

*KARLOS THIAGO PINHEIRO DOS SANTOS*

**AVALIAÇÃO AUDIOLÓGICA EM PACIENTES COM  
HIPOTIREOIDISMO ADQUIRIDO**

**Orientadora: Profa. Livre Docente Regina Helena Garcia Martins**

**Co- orientadora: Profa. Dra. Glaucia M. F. S. Mazeto**

**Dissertação apresentada ao Curso de Pós-  
Graduação em Bases Gerais de Cirurgia da  
Faculdade de Medicina de Botucatu,  
UNESP, para obtenção do título de Mestre  
em Cirurgia.**

**BOTUCATU-SP**

**2008**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO  
DA INFORMAÇÃO  
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CAMPUS DE BOTUCATU - UNESP  
*BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: Selma Maria de Jesus*

Santos, Karlos Thiago Pinheiro dos.

Avaliação audiológica em pacientes com hipotireoidismo adquirido / Karlos  
Thiago Pinheiro dos Santos. – Botucatu : [s.n.], 2008

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de  
Medicina de Botucatu, 2008.

Orientadora: Regina Helena Garcia Martins

Assunto CAPES: 40101061

1. Hipotireoidismo 2. Distúrbios da audição

CDD 616.44

Palavras-chave: audiometria tonal limiar; emissões otoacústicas,  
hipotireoidismo; PEATE; perda auditiva.

## DEUS

*“Aquele que é poderoso para fazer infinitamente mais do que tudo que pedimos ou pensamos, conforme o Seu poder que opera em nós.”*

Obrigado por me dar força nos momentos em que mais precisei; fazendo acreditar que esse sonho poderia se tornar realidade. Acima de tudo, obrigado por Te conhecer, grande privilégio concedido a poucos.

Aos meus queridos pais, **Wilton e Miriam** pela grande batalha de educar com amor, e com muito sacrifício proporcionar aos seus filhos o privilégio de ter acesso a um ensino de qualidade. Tenho muito orgulho de ser FILHO e poder retribuir de alguma forma todos os seus esforços. Fiquem sabendo que se não fosse pela luta e pela perseverança de vocês, esse dia jamais teria chegado. TE AMO. OBRIGADO.

Ao meu amor, minha companheira, minha amiga, minha colega de profissão, meu porto seguro, **Raquel**. Obrigado pelo seu amor, seu companheirismo e principalmente pela sua dedicação ao nosso namoro. Você sabe o quanto essa jornada foi árdua, mas com você do meu lado foi mais fácil superá-la.

Aos meus queridos irmãos **Karine e Kássius**, que, concerteza mesmo à distância estavam torcendo pelo meu sucesso.

Aos meus denominados “pais da profissão” ***Arlindo e Mariângela***. Obrigado pelos conselhos e incentivos, e por terem sido os primeiros a abrir a “porta” para um recém-formado. Obrigado pelo carinho e pela lealdade com os quais vocês sempre me trataram.

Aos poucos, mas sempre fiéis e companheiros ***amigos*** que sempre me apoiaram e acreditaram que um dia conseguiria realizar esse trabalho. Obrigado pela torcida e pela admiração.

À essa grande profissional, ***Dra. Regina Helena Garcia Martins***, que me ensinou muito sobre produção científica e que foi além do papel de orientadora, me ensinando, me orientando, me exortando e me aconselhando. Obrigado por ter confiado e encarado esse desafio comigo.

À prof<sup>a</sup>. Dra. ***Glaucia M. F. S. Mazeto***, que foi fundamental na construção desse trabalho, por meio de seus conhecimentos técnicos e científicos. Muito obrigado por sua colaboração.

Ao ***CRER***, instituição que aprendi a amar e dedicar minha vida de estudo e trabalho. Obrigado pela compreensão e pelo incentivo ao aperfeiçoamento científico dos seus colaboradores. Aos meus queridos companheiros de profissão: Almira, Ana Cristina, Fernando, Jaqueline, Priscilla, Renata e nossa gestora Thais.

À secretária Cinthia Scolastico Cecílio, do departamento de Oftalmologia, Otorrinolaringologia e Cirurgia de Cabeça e Pescoço, pela simpatia e dedicação com que me auxiliou.

Aos funcionários da sessão de Pós-graduação da UNESP-Botucatu pelo carinho atenção e disponibilidade em orientar cada passo que foi preciso dar neste período.

Às fonoaudiólogas do ambulatório de Otorrinolaringologia, obrigado pelo apoio e pela disponibilidade em ajudar no que fosse necessário.

Ao Dr. Luíz Antonio de Lima Resende por permitir a utilização do aparelho de BERA bem como das instalações do setor de eletrofisiologia.

Aos pacientes portadores de hipotireoidismo participantes desta pesquisa, que além da disponibilidade, se dispuseram a contribuir para o conhecimento científico.

Aos participantes do grupo controle, que gentilmente se propuseram a estar presentes em vários momentos para a realização das avaliações necessárias.

À professora Lídia Raquel de Carvalho pela análise estatística dos resultados.

## ***LISTA DE ABREVIATURAS***

ATL – Audiometria tonal limiar

daPa – decaPascal

dB – deciBel

dB NA – deciBel Nível de Audição

dB NPS – deciBel Nível de Pressão Sonora

EOAet – Emissões otoacústicas evocadas transientes

Hz – Hertz

IRF – Índice de Reconhecimento de Fala

Kohms – unidade prática de resistência elétrica

LA – Latências absolutas

LIP – Latências Interpicos

ng/dL – nanograma por decilitro

mg/dL – miligrama por decilitro

mIU/mL – miliunidade por mililitro

ms - milissegundos

OMS – Organização Mundial da Saúde

PEATE – Potencial evocado auditivo de tronco encefálico

P<sub>300</sub> - Potencial evocado cognitivo

T<sub>3</sub> -Hormônio triiodotironina

T<sub>4</sub> – Hormônio tiroxina

TPO – Enzima tireoperoxidase

TRH – Hormônio liberador do hormônio tireotrofina

TSH – Hormônio tireotrofina

## ***LISTA DE FIGURAS***

**Figura 1.** Imitanciômetro.

**Figura 2.** Audiômetro.

**Figura 3.** Emissões Otoacústicas.

**Figura 4.** PEATE.

**Figura 5.** Distribuição dos participantes com hipotireoidismo em relação ao tempo de diagnóstico da doença (em anos).

**Figura 6.** Distribuição dos participantes do grupo amostral com relação às comorbidades associadas ao hipotireoidismo (em anos).

**Figura 7.** Box plot referente aos valores séricos de glicemia de jejum (mg/dL) em ambos grupos de estudo.

**Figura 8.** Box plot referente aos valores séricos de triglicérides (mg/dL) em ambos grupos de estudo.

**Figura 9.** Box plot referente aos valores séricos de colesterol total (mg/dL) em ambos grupos de estudo.

**Figura 10.** Box plot referente aos valores séricos do hormônio TSH (mIU/ml) em ambos grupos de estudo.

**Figura 11.** Box plot referente aos valores séricos do hormônio T<sub>4</sub> livre (ng/dL) em ambos grupos de estudo.

**Figura 12.** Resultados dos exames de audiometria tonal limiar por orelhas testadas dos participantes dos grupos de estudo.

**Figura 13.** Audiometria tonal limiar, nos grupos estudados, classificadas quanto ao grau da perda auditiva, considerando o número de orelhas testadas.

**Figura 14.** Distribuição dos participantes de ambos os grupos com audiometria alterada em faixas etárias (em anos).

**Figura 15.** Distribuição dos participantes do grupo amostral com audiometria alterada em relação ao tempo de diagnóstico do hipotireoidismo (em anos).

**Figura 16.** Relação dos participantes dos grupos estudados com audiometria alterada e níveis séricos de glicemia de jejum alterados (mg/dL).

**Figura 17.** Relação dos participantes dos grupos estudados com audiometria alterada e níveis séricos de triglicérides elevados (mg/dL).

**Figura 18.** Relação dos participantes dos grupos estudados com audiometria alterada e níveis séricos de colesterol total elevados (mg/dL).

**Figura 19.** Relação dos participantes do grupo amostral com audiometria alterada e níveis séricos TSH (mUI/mL).

**Figura 20.** Distribuição dos resultados dos potenciais evocados auditivos de tronco encefálico (PEATE) por orelhas testadas nos grupos estudados.

**Figura 21.** Valores médios das latências absolutas (LA) das ondas I, III, V e latências interpicos (LIP) I-III, III-V e I-V em milissegundos (ms) nos grupos estudados.

**Figura 22.** Correlação entre a pesquisa dos potenciais evocados auditivos de tronco encefálico (PEATE) nos participantes com exames audiométricos alterados em ambos os grupos (por orelhas testadas).

**Figura 23.** Resultados da pesquisa das emissões otoacústicas evocadas transientes (EOAet) por orelhas testadas nos grupos estudados.

**Figura 24.** Valores médios das amplitudes das emissões otoacústicas evocadas transientes (EOAet), em cada frequência analisada nos grupos estudados.

**Figura 25.** Correlação entre as emissões otoacústicas evocadas transientes (EOAet) nos participantes com exames audiométricos alterados em ambos os grupos (por orelhas testadas).

## LISTA DE TABELAS

**Tabela 1.** Distribuição dos participantes dos grupos de estudo em faixas etárias (em anos).

**Tabela 2.** Distribuição dos participantes do grupo amostral em relação ao tempo de diagnóstico de hipotireoidismo (em anos).

**Tabela 3.** Distribuição dos participantes do grupo amostral com relação às comorbidades associadas ao hipotireoidismo (em anos).

**Tabela 4.** Relação dos sintomas cocleovestibulares referidos pelos participantes dos grupos de estudo.

**Tabela 5.** Distribuição dos participantes dos grupos de estudo em relação aos valores séricos de glicemia de jejum (mg/dL).

**Tabela 6.** Distribuição dos participantes dos grupos de estudo em relação aos valores séricos de triglicérides (mg/dL).

**Tabela 7.** Distribuição dos participantes dos grupos de estudo em relação aos valores séricos de colesterol total (mg/dL).

**Tabela 8.** Distribuição dos participantes dos grupos estudados em relação aos níveis séricos do hormônio tireoestimulante (TSH)( mUI/mL).

**Tabela 9.** Distribuição dos participantes dos grupos estudados em relação aos valores séricos do hormônio T<sub>4</sub> livre (ng/dL).

**Tabela 10.** Resultados dos exames de audiometria tonal limiar por orelhas testadas dos participantes dos grupos de estudo.

**Tabela 11.** Audiometria tonal limiar, nos grupos estudados, classificadas quanto ao grau da perda auditiva, considerando o número de orelhas testadas.

**Tabela 12.** Distribuição dos participantes de ambos os grupos com audiometria alterada em faixas etárias (em anos)..

**Tabela 13.** Distribuição dos participantes do grupo amostral com audiometria alterada em relação ao tempo de diagnóstico do hipotireoidismo (em anos).

**Tabela 14.** Distribuição dos participantes do grupo amostral com hipertensão arterial em relação aos resultados dos exames audiométricos.

**Tabela 15.** Relação dos participantes dos grupos estudados com audiometria alterada e níveis séricos de glicemia de jejum alterados (mg/dL).

**Tabela 16.** Relação dos participantes dos grupos estudados com audiometria alterada e níveis séricos de triglicérides elevados (mg/dL).

**Tabela 17.** Relação dos participantes dos grupos estudados com audiometria alterada e níveis séricos de colesterol total elevados (mg/dL).

**Tabela 18.** Relação dos participantes do grupo amostral com audiometria alterada e níveis séricos TSH (mUI/mL).

**Tabela 19.** Relação dos participantes do grupo amostral com audiometria alterada (por orelha testada) e níveis séricos T<sub>4</sub> livre (ng/dL).

**Tabela 20.** Resultados dos potenciais evocados auditivos de tronco encefálico (PEATE) por orelhas testadas nos grupos estudados.

**Tabela 21.** Valores médios das latências absolutas (LA) das ondas I, III, V e latências interpicos (LIP) I-III, III-V e I-V em milissegundos (ms) nos grupos estudados.

**Tabela 22.** Relação dos participantes do grupo amostral com PEATE alterado e os níveis séricos de TSH (mUI/mL).

**Tabela 23.** Relação dos participantes do grupo amostral com PEATE alterado e os níveis séricos de T<sub>4</sub> livre (ng/dL.).

**Tabela 24.** Correlação entre a pesquisa dos potenciais evocados auditivos de tronco encefálico (PEATE) nos participantes com exames audiométricos alterados em ambos os grupos (por orelhas testadas).

**Tabela 25.** Resultados da pesquisa das emissões otoacústicas evocadas transientes (EOAet) por orelhas testadas nos grupos estudados.

**Tabela 26.** Valores médios das amplitudes das emissões otoacústicas evocadas transientes (EOAet), em cada frequência analisada nos grupos estudados.

**Tabela 27.** Relação dos participantes do grupo amostral com emissões otoacústicas evocadas transientes (EOAet) ausentes e os níveis séricos de TSH (mUI/mL).

**Tabela 28.** Relação dos participantes do grupo amostral com emissões otoacústicas evocadas transientes (EOAet) ausentes e níveis séricos T<sub>4</sub> livre (ng/dL).

**Tabela 29.** Correlação entre as emissões otoacústicas evocadas transientes (EOAet) nos participantes com exames audiométricos alterados em ambos os grupos (por orelhas testadas).

## RESUMO

**Introdução** – Os autores têm descrito a incidência de perda auditiva em torno de 25% no hipotireoidismo.

**Objetivos** – estudar a acuidade auditiva, os sintomas cocleovestibulares e os cofatores de risco no hipotireoidismo.

**Casuística e Métodos** – grupo amostral (GA, n-30), pacientes com hipotireoidismo adquirido; grupo controle (GC, n-30), voluntários, sem distúrbios da glândula tireóidea. Parâmetros: idade, gênero, tempo de diagnóstico do hipotireoidismo, comorbidades, sintomas cocleovestibulares, resultados dos exames bioquímicos e hormonais, audiometria tonal limiar, EOAet e PEATE.

**Resultados:** todos os participantes eram do sexo feminino. Em ambos os grupos, a faixa etária predominante foi entre 31 a 50 anos. A maioria dos pacientes do GA apresentava o diagnóstico de hipotireoidismo há menos de cinco anos. As comorbidades mais frequentes do GA foram depressão e a hipertensão. Sintomas cocleovestibulares foram mais frequentes em GA (76,7%) contra 26,7% de GC. Valores de glicemia de jejum pouco elevados foram registrados em 40% de GA e em 10% de GC; valores, discretamente elevados de triglicérides e de colesterol foram observados em ambos os grupos. Em 22 orelhas do GA e sete do GC os limiares audiométricos estavam alterados, caracterizando perda auditiva leve e sensorineural. As alterações observadas nas avaliações audiológicas não se relacionaram com os níveis glicêmicos, lipídicos ou hormonais. O PEATE mostrou-se alterado em 10 orelhas de GA (oito dos quais com audiometria também alterada) notando-se, principalmente prolongamento de LAV. As EOAet estiveram ausentes em 12 orelhas do GA e em quatro do GC.

**Conclusões:** Sintomas cocleovestibulares e alterações nos exames de audiometria tonal limiar, PEATE e EOAet foram mais frequentes nos pacientes portadores de hipotireoidismo.

**Palavras chave** – audiometria tonal limiar; emissões otoacústicas, hipotireoidismo; PEATE; perda auditiva.

## SUMMARY

**Introduction:** Authors have been reported incidence around 25% of hearing loss in hypothyroidism. The physiopathology, risk cofactors, and lesion sites are still unclear.

**Objectives:** to study hearing acuity, cochleovestibular symptoms, and risk cofactors in hypothyroidism.

**Methods:** GA (n=30) patients with acquired hypothyroidism; GC (n=30) controls. Parameters: age, gender, time of diagnosis, comorbidities, cochleovestibular symptoms, biochemical and hormonal exams, audiometry, BERA and TOAEs.

**Results:** All participants were female. The predominant age in both groups was 31 to 50 years. Most GA patients had less than 5 years hypothyroidism diagnosis. The commonest GA comorbidities were depression and hypertension. Cochleovestibular symptoms were more frequent in GA (76.7% versus 26.7%). Mild elevation fasting glycemia values occurred in 40% GA and 10% GC; elevated triglyceride and cholesterol levels were observed in both groups. Altered audiometry was found in 22 GA and 7 GC ears showing mild neurosensorial hearing loss. BERA was altered in 10 GA ears (eight of which also had altered audiometry), mainly prolonged LAV. TOAEs was absent in 12 GA and 4 GC ears.

**Conclusions:** Cochleovestibular symptoms and alterations in the audiometry, BERA and TOAEs exams were more frequent in hypothyroidism patients.

**Keywords:** audiometry tonal threshold, brain evoked responses auditory, hearing loss; hypothyroidism; otoacoustics emissions.

## ***SUMÁRIO***

### **LISTA DE ABREVIATURAS**

### **LISTA DE FIGURAS**

### **LISTA DE TABELAS**

### **RESUMO**

### **SUMMARY**

|                                                  |           |
|--------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. INTRODUÇÃO E LITERATURA</b>                | <b>01</b> |
| 1.1. Anatomia e fisiologia da glândula tireóidea | 02        |
| 1.2. Hipofunção da glândula tireóidea            | 03        |
| 1.3. Hipotireoidismo e audição                   | 05        |
| 1.4. Avaliação audiológica                       | 07        |
| <b>2. OBJETIVOS</b>                              | <b>11</b> |
| <b>3. CASUÍSTICA E MÉTODOS</b>                   | <b>13</b> |
| 3.1. Casuística                                  | 14        |
| 3.2. Métodos                                     | 15        |
| 3.2.1. Entrevista e preenchimento do protocolo   | 15        |
| 3.2.2. Meatoscopia                               | 16        |
| 3.2.3 Avaliação audiológica                      | 16        |
| 3.3. Metodologia estatística                     | 21        |
| <b>4. RESULTADOS</b>                             | <b>22</b> |
| <b>5. DISCUSSÃO</b>                              | <b>52</b> |
| <b>6. CONCLUSÕES</b>                             | <b>64</b> |
| <b>7. REFERÊNCIAS</b>                            | <b>66</b> |
| <b>8. ANEXOS E APÊNDICES</b>                     | <b>74</b> |

## ***1. INTRODUÇÃO E LITERATURA***

---

## 1 INTRODUÇÃO E LITERATURA.

### 1.1 ANATOMIA E FISIOLOGIA DA GLÂNDULA TIREÓIDEA

A glândula tireóidea, localizada imediatamente abaixo da laringe e ântero-lateralmente à traquéia, é uma das maiores glândulas endócrinas do organismo, pesando cerca de 10 a 25g e atingindo seu tamanho adulto aos 15 anos de idade. Esta glândula recebeu o nome tireóidea (*thyreos* - escudo oblongo; *eidos* - forma) por apresentar conformação semelhante à de certo tipo de escudo. Consiste de dois lobos de tecido endócrino, de coloração vermelho escuro, unidos centralmente por uma faixa estreita de tecido semelhante, chamada istmo. O istmo repousa sobre o segundo e o terceiro anéis cartilagosos da traquéia, e os lobos, em sua maior parte, ajustam-se sobre a frente e em torno das porções laterais da traquéia, imediatamente abaixo da laringe, sendo que as suas porções superiores estendem-se lateralmente para cima, por curta distância (Molina, 2007).

A função desse órgão é secretar hormônios tireóideos, que são reguladores importantes do metabolismo global na maioria dos tecidos. O hormônio trófico da tireóide, produzido pela hipófise anterior, a tireotrofina (TSH) fornece os meios principais para manter tanto a estrutura como a função (secretora) da tireóide. Esse hormônio por sua vez, é sujeito à regulação pelo hormônio liberador do TSH (TRH), produzido pelo hipotálamo (Azevedo *et al.*, 2006). O TSH é uma glicoproteína sintetizada e secretada pelas células tireotróficas da hipófise anterior e é considerado como fator primário controlador do crescimento das células tireóideas e da síntese e secreção do hormônio tireóideo. Ele desenvolve muitas ações sobre a célula tireóidea, alterando a morfologia e o crescimento celulares e o metabolismo do iodo. O TRH, por sua vez, é armazenado na eminência mediana do hipotálamo e depois transportado através do sistema venoso portal hipofisário pelo pedículo hipofisário até a hipófise anterior, onde controla a síntese e a liberação do TSH. O TRH também é encontrado em outras regiões do hipotálamo, cérebro e medula espinhal, onde pode funcionar como neurotransmissor (Jaume, 2006).

Ao exame microscópico, a tireóide consiste de uma série de folículos de tamanhos variáveis. Os folículos, que representam a unidade anatomo-funcional da glândula, contêm um material que se cora de rosa (coloração pela hematoxilina-eosina), denominado colóide, sendo circundados por uma única camada de epitélio tireóideo. Essas células, chamadas foliculares, são cubóides e se tornam colunares quando estimuladas pelo TSH (Molina, 2007).

As células foliculares sintetizam uma glicoproteína conhecida como tireoglobulina, a qual é liberada para a luz do folículo, onde fica armazenada. A biossíntese dos hormônios tireóideos tiroxina ( $T_4$ ) e tri-iodotironina ( $T_3$ ) ocorre graças à presença desta glicoproteína a qual apresenta resíduos protéicos para a iodação. Esta ocorre graças à ação da enzima tireoperoxidase (TPO), na interface célula-colóide, onde numerosas microvilosidades projetam-se da superfície celular para luz folicular. Posteriormente, esta mesma superfície celular envolve gotículas de colóide repletas de tireoglobulina e hormônios tireóideos, em um processo de endocitose. Este material sofre então hidrólise na célula, ocorrendo a liberação do  $T_3$  e  $T_4$  para a circulação. Ambos os hormônios têm o efeito de aumentar o metabolismo do organismo. A falta completa de secreção tireóidea determina a queda do metabolismo basal de 40 a 50% abaixo do normal, enquanto os excessos extremos podem aumentar o metabolismo basal em até 60 a 100% acima do normal (Guyton & Hall, 2002; Jaume, 2006). A glândula tireóidea tem fluxo sanguíneo que corresponde a cerca de cinco vezes o peso glandular a cada minuto, constituindo, portanto um suprimento sanguíneo tão rico quanto o de qualquer outra área do corpo.

A importância da ação desses hormônios para o organismo é facilmente observada pelos vários sintomas apresentados pelos pacientes nas situações clínicas em que ocorrem distúrbios da glândula (Jaume, 2006).

### *1.2 HIPOFUNÇÃO DA GLÂNDULA TIREÓIDEA*

Uma das disfunções mais importantes da glândula tireóidea é o hipotireoidismo (congenito ou adquirido), no qual se encontra prejudicada a produção ou a ação dos hormônios tireóideos, resultando em uma lentificação generalizada dos processos metabólicos. O hipotireoidismo, nos lactentes e crianças, resulta numa acentuada lentificação do crescimento e do desenvolvimento, com conseqüências permanentes sérias, tais como o retardo mental. Na vida adulta, causa uma lentificação generalizada do organismo, com a deposição de glicoaminoglicanas nos espaços intracelulares, particularmente na pele e no músculo, produzindo o quadro clínico denominado mixedema (Freitas & Lima, 2006; Jaume, 2006; Molina, 2007).

O hipotireoidismo é, didaticamente, classificado em primário (falência tireoideana), secundário (falência hipofisária com deficiência de TSH) e terciário (deficiência hipotalâmica do TRH). É uma condição relativamente comum, já que em adultos tem prevalência em torno de 2% em mulheres e 0,2% em homens. Nos indivíduos

mais idosos, particularmente naqueles com mais de 65 anos, a prevalência estimada é de 6% em mulheres e 2% nos homens. Porém, estes percentuais variam muito dependendo da região e população avaliadas. Pimenta *et al.* (2004), em estudo realizado em população ambulatorial da região de Botucatu, estado de São Paulo, relataram prevalência de 16%. A forma primária é a mais freqüente, representando mais de 90% do total dos casos existentes, sendo causada, principalmente, por uma doença auto-imune denominada tireoidite de Hashimoto (Camargo *et al.*, 2006; Freitas & Lima, 2006). Camargo *et al.* (2006), visando estudar a prevalência da tireoidite auto-imune na população, compararam a prevalência da doença em duas populações da metrópole de São Paulo, uma delas, correspondendo aos habitantes de uma área próxima a um grande complexo petroquímico de São Bernardo, e a outra, correspondendo à população dessa mesma cidade, distante desse complexo. Os autores observaram prevalência da doença em 4,9% para a população da área do pólo, contra 8,3% da população controle, sem haver relação da doença com a proximidade do complexo petroquímico. Pimenta *et al.* (2004), haviam relatado prevalência de tireoidite de Hashimoto de 8,0%.

Considerando-se o caráter primário da principal causa do hipotireoidismo, as dosagens séricas do TSH são consideradas bons indicadores no diagnóstico do distúrbio e utilizadas para estimar-lhe a prevalência na população (Roberts & Ladenson, 2004).

Pela importância da influência dos hormônios tireóideos sobre o metabolismo, praticamente todos os sistemas e aparelhos podem ser afetados nos distúrbios da glândula tireóidea. Os principais sintomas do hipotireoidismo, em cada sistema, são: *sistema nervoso central* - coma mixedematoso, cefaléia, zumbido, tonturas, astenia, adinamia, fala lenta ou arrastada, hiporreflexia profunda, alterações vestibulares, déficits cognitivos, depressão, distúrbios visuais, deficiência auditiva, parestesias coma mixedematoso; *sistema cardiovascular* - bradicardia, redução do débito cardíaco e doença arterial conorariana aterosclerótica; *sistema digestório* - anorexia, constipação e distensão gasosa; *sistema respiratório* - respiração lenta e superficial e dispnéia; *sistema musculoesquelético* - fadiga muscular generalizada, mialgias, câibras, artralguas e derrames articulares; *sistema urinário e distúrbios eletrolíticos* - ingestão reduzida de água, diminuição da diurese, incremento dos níveis séricos de creatinina, ácido úrico e magnésio; *sistema reprodutivo* - disfunção da secreção de gonadotrofinas e da espermatogênese, irregularidades menstruais, anovulação e infertilidade, redução da libido, disfunção erétil e oligospermia; *sistema hematopoético* - anemia, incidindo em 32 a 84% dos casos. Outras manifestações incluem as alterações metabólicas, sendo, comumente, observada redução

da taxa de metabolismo, aumento das concentrações séricas do colesterol total e triglicérides e redução do apetite (Freitas & Lima, 2006).

### 1.3 HIPOTIREOIDISMO E AUDIÇÃO

Problemas auditivos relacionados às doenças da glândula tireóidea vêm sendo enfocados há muitos anos. Já em 1883, Bircher chamou a atenção para a frequente incidência da diminuição da acuidade auditiva nos pacientes com hipotireoidismo, suposição reforçada em 1888, pelos integrantes do *Myxoedema Committee of the Clinical Society of London*, após realizarem audiometrias em 69 portadores da doença, confirmando o rebaixamento dos limiares audiológicos em 38 deles. Ritter, em 1967, relataram que a perda auditiva pode ser a manifestação otorrinolaringológica mais comum no hipotireoidismo adquirido e congênito, associada ou não à vertigem e ao zumbido.

A real incidência de surdez nos pacientes portadores de hipotireoidismo é ainda incerta, podendo comprometer 25% dos pacientes com hipotireoidismo adquirido e de 35-50% dos com hipotireoidismo congênito (Ben Tovim *et al.*, 1985; Vanasse *et al.*, 1989). No hipotireoidismo adquirido, a perda auditiva parece ser de grau moderado a severo, sem relação com a gravidade da doença, podendo, em alguns casos, ser reversível após a terapia hormonal. Vertigem e zumbido podem também estar presentes. No tipo congênito destaca-se a síndrome de Pendred, que corresponde a uma anomalia congênita na qual se observa *déficit* na incorporação do iodo pela glândula tireóidea, e surdez neurossensorial, bilateral, de grau severo a profundo, acarretando sintomas logo na primeira infância ou até os oito anos de idade. Sintomas vestibulares estão, normalmente, associados à surdez (Rosenhall, 2003).

Os mecanismos fisiopatológicos da hipoacusia auditiva no hipotireoidismo não estão completamente esclarecidos. Sabe-se que, neste distúrbio hormonal, há redução da produção energética celular, prejudicando a microcirculação, oxigenação e metabolismo dos órgãos neurossensoriais, acometendo também as estruturas do ouvido interno, como a estria vascular e o órgão de Corti. O metabolismo da orelha interna se dá, basicamente, pelo suprimento de glicose e oxigênio fornecidos pelo débito sanguíneo; assim, qualquer comprometimento vascular, mesmo que discreto, pode levar a alterações do órgão auditivo prejudicando suas funções (Donaldson & Duckert, 1994; Oliveira, 2003). O hormônio da glândula tireóidea influencia a síntese protéica, a produção de enzimas, de mielina, determina o nível de lipídio no sistema nervoso central, enquanto o T<sub>4</sub>, por si só, pode agir

como um neurotransmissor. Desta forma, acredita-se que, no hipotireoidismo, o comprometimento auditivo possa ser também retrococlear e/ou central (Di Lorenzo *et al.*, 1995). É sabido, entretanto que tanto a deficiência como o excesso do hormônio tireoideano pode induzir às alterações bioquímicas e morfológicas no sistema nervoso central, o qual, pelo maior número de sintomas clínicos observados, parece ser mais sensível aos transtornos que cursam com o *deficit* hormonal.

Outra forma de possível comprometimento das vias auditivas centrais, nos pacientes com hipotireoidismo, seria por meio das alterações do metabolismo dos lipídios, presentes em grande porcentagem dos pacientes e responsáveis, provavelmente pela oclusão da microcirculação e, conseqüentemente, hipóxia das estruturas da orelha interna. Ferreira Júnior *et al.* (2000), avaliaram 80 pacientes com sintomas cocleovestibulares (74 com vertigem, 63 com zumbido e 40 com diminuição da audição). Constataram, pela análise dos exames bioquímicos, dislipidemia em 42, hipoglicemia em 40 e hiperglicemia em quatro casos. Sanchez *et al.* (2001), em estudo retrospectivo com 358 pacientes com sintomas de zumbido, observaram freqüente associação de sintomas cocleovestibulares com distúrbios metabólicos, principalmente os relacionados à glicose e ao colesterol.

Pesquisas experimentais têm procurado esclarecer os vários sítios do comprometimento das vias auditivas no hipotireoidismo. Neste sentido, análises histopatológicas das orelhas média e interna de cães induzidos, previamente, à supressão hormonal e ao desenvolvimento secundário de hipotireoidismo, identificaram espessamento da membrana timpânica e da mucosa do ouvido médio, obstrução da tuba auditiva, anormalidades nos ossículos, ectasia dos canais semicirculares, atrofia da estria vascular, degeneração do gânglio espiral e das células ciliares do órgão de Corti, hipertensão endolinfática, alterações nos gânglios espirais, ausência do potencial coclear e degeneração da membrana tectória. Saito *et al.* (1986) constataram, em pesquisa experimental em cães, diminuição de células neuronais no córtex cerebral, alterações no labirinto membranoso e pronunciadas alterações na porção petrosa do osso temporal. Portanto, à semelhança do que ocorre no diabetes mellitus, o comprometimento auditivo no hipotireoidismo parece envolver várias estruturas, incluindo as da orelha média, orelha interna e vias retrococleares e centrais, uma vez que o papel do T<sub>4</sub> como neurotransmissor estaria também prejudicado (Bass *et al.*, 1977; Sterling *et al.*, 1977 Di Lorenzo *et al.*, 1995; Bittar *et al.*, 2003).

#### 1.4 AVALIAÇÃO AUDIOLÓGICA

Para determinar, com mais precisão, o grau e o real sítio do comprometimento das vias auditivas, lançam-se mão de alguns métodos diagnósticos em audiologia, considerados indolores, objetivos, práticos e com níveis de sensibilidade e especificidade adequados. Destes, a audiometria tonal limiar, a logaudiometria e a imitanciometria são, há muitos anos, os mais utilizados na rotina clínica audiológica. Mais recentemente, utilizam-se também os métodos eletrofisiológicos como, a pesquisa dos potenciais evocados auditivos do tronco encefálico (PEATE) e a pesquisa das emissões otoacústicas evocadas (EOAe). Assim, quando a audiometria tonal detecta um comprometimento neurossensorial da audição, num contexto global, o PEATE nos informará se as vias retrococleares estão envolvidas no processo de transmissão auditiva nervosa e, por outro lado, as EOAe por serem geradas no interior da cóclea, oriundas das contrações das células ciliadas externas, detectam as condições sensoriais endococleares.

Na literatura percebe-se escassez de pesquisas com temas relacionados à avaliação da acuidade auditiva do paciente com hipotireoidismo. Em muitos trabalhos, o enfoque principal abordado é a eficácia do tratamento de reposição hormonal na diminuição dos sintomas e na melhora dos limiares audiométricos. Além disso, os resultados apresentados pelos autores não são homogêneos: alguns deles não observaram alterações auditivas em suas avaliações clínicas de pacientes e, nem mesmo, em pesquisas experimentais em animais com hipotireoidismo induzido (Meyherhoff *et al.*, 1979; Lareau *et al.*, 1981; Ben Tovim *et al.*, 1985; Vanasse *et al.*, 1989; Ozata *et al.*, 1995).

Em relação às pesquisas experimentais em animais, Rubinstein *et al.* (1975), estudando porcos com hipotireoidismo induzido, detectaram alterações na amplitude e na latência dos potenciais eletrofisiológicos auditivos desses animais, reversíveis após tratamento com hormônio tireoideano. Ben-Tovim *et al.* (1985), estudaram os potenciais auditivos eletrofisiológicos em ratos com hipotireoidismo induzido e constataram alterações dinâmicas e reversíveis na amplitude da onda III do PEATE, alterações estas relacionadas, diretamente, aos níveis séricos de T<sub>4</sub> livre.

As alterações audiológicas nos distúrbios da glândula tireóidea em humanos foram estudadas por Himelfarb *et al.* (1981), que encontraram mudanças na audiometria tonal limiar como no PEATE, de pacientes tanto com hipotireoidismo como com hipertireoidismo, ressaltando a relação estatisticamente significante entre as alterações auditivas e o nível de T<sub>4</sub>.

Anand *et al.* (1989) por meio da avaliação audiológica de pacientes com disfunção da glândula tireóidea, detectaram diminuição dos limiares audiométricos e alterações no PEATE de 16 pacientes, de um total de 20 portadores de hipotireoidismo não tratados, com idade média de 34,8 anos. Esses pacientes foram comparados a um grupo controle análogo em sexo e idade. Após a terapia de reposição hormonal por um período médio de 3,7 meses, todos os pacientes atingiram um estado eutireóideo, sendo novamente orientados a repetir os exames de avaliação auditiva. Surpreendentemente, os autores constataram uma melhora significativa nos limiares audiométricos. Porém, os resultados do PEATE mantiveram-se alterados, detectando-se redução nas amplitudes das ondas I, III e V, aumento da latência absoluta da onda V e dos interpico I-III e I-V, tanto antes como após o tratamento. Em relação ao efeito da terapia hormonal, Parving *et al.* (1990) não observaram melhora significativa nos limiares psicoacústicos de pacientes com hipotireoidismo, mesmo após 9 a 27 meses de terapia com levotiroxina.

Di Lorenzo *et al.* (1995) realizaram exames de PEATE em pacientes com hipertireoidismo e hipotireoidismo, antes e após a terapia de reposição hormonal. Observaram que 25% dos pacientes portadores de hipotireoidismo apresentaram alterações no PEATE, representadas por diferença interaural maior que 0,2 ms e aumento das latências absolutas das ondas V e dos interpicos III-V e I-V. Estas alterações, constatadas no PEATE, permaneceram inalteradas, mesmo após 6 a 12 meses de terapia de reposição hormonal, questionando-se o caráter reversível da hipoacusia auditiva nesses pacientes.

Na condição subclínica do hipotireoidismo, os achados também são controversos. Ozata *et al.* (1995) estudaram a acuidade auditiva de 20 pacientes com hipotireoidismo subclínico, utilizando PEATE em suas avaliações, comparando seus resultados a um grupo controle de pacientes com distribuição semelhante em sexo e idade. Os autores não observaram alterações eletrofisiológicas nos pacientes com hipotireoidismo subclínico de curta duração. Já Figueiredo *et al.* (2003) avaliaram 23 pacientes do sexo feminino, com idade variando de 19 a 60 anos, com hipotireoidismo subclínico sem tratamento, e encontraram diferença significativa nas médias das latências absolutas das ondas III e V, e dos intervalos interpicos I-III, III-V e I-V, quando comparadas ao grupo controle.

O tempo de evolução do distúrbio hormonal parece ser também um importante fator no desenvolvimento do comprometimento auditivo e da neuropatia periférica. Para alguns autores (Niedzielska & Katska, 1998), à semelhança do que ocorre com o paciente diabético, as alterações no PEATE, observadas nos pacientes portadores de

hipotireoidismo, podem surgir antes mesmo do rebaixamento dos limiares audiométricos, indicando início da neuropatia auditiva, podendo ser este exame um importante teste de triagem auditiva. Assim, parece que a perda auditiva, observada no hipotireoidismo, pode ou não ser reversível com a adoção de medidas terapêuticas nas fases iniciais do distúrbio metabólico, o que incentiva a utilização de novos métodos de detecção precoce do comprometimento auditivo nesses pacientes.

Visando avaliar as mudanças funcionais tanto do sistema nervoso periférico como do sistema nervoso central, em pacientes com hipotireoidismo, Khedr *et al.* (2000), utilizando técnicas eletrofisiológicas como eletromiografia, velocidade da condução motora, potencial evocado visual, potencial evocado auditivo de curta e longa latência (PEATE e P<sub>300</sub>, respectivamente), escalas de inteligência e eletroencefalograma, constataram que o sistema nervoso central é mais vulnerável aos efeitos do hipotireoidismo que o sistema nervoso periférico. Observaram ainda, no PEATE, aumento das latências absolutas e dos interpicos, afetando tanto o tempo de condução periférica (onda I), como o tempo de condução central (latências dos interpicos). Anjana *et al.* (2006) também utilizaram potencial evocado de curta, média e longa latência em pacientes com hipotireoidismo antes e depois de três meses de tratamento. Os autores observaram alterações fisiológicas em todos os potenciais, principalmente aumento das latências absolutas da onda III no PEATE. Após o tratamento houve melhora significativa, concluindo assim que, no estado hipotireóideo, a condução do impulso nervoso é mais lenta no sistema periférico e com o tratamento a geração dos impulsos nervosos nos sítios geradores voltam ao estado normal.

A pesquisa das emissões otoacústicas é um método eletrofisiológico que tem se mostrado útil no estudo das cocleopatias. Foi, primeiramente, utilizado como triagem auditiva, principalmente em bebês e neonatos de alto risco segundo critérios estabelecidos pela *Joint Committee on Infant Hearing – 1994 e 2000*. O exame tem sido realizado também na triagem auditiva de crianças com hipotireoidismo congênito. Parazzini *et al.* (2002) avaliaram 29 bebês com hipotireoidismo congênito no primeiro mês de vida sem tratamento, comparando seus resultados com os exames de 68 bebês normais, não sendo encontradas diferenças significativas entre os dois grupos, sugerindo que o hipotireoidismo congênito não interfere nos resultados das emissões otoacústicas.

Mais recentemente, Khechinaschvili *et al.* 2007 estudaram o sistema auditivo de 50 pacientes com hipotireoidismo, observando alterações na audiometria tonal limiar em 74% dos casos. Ao analisarem os resultados das emissões otoacústicas,

observaram que estas, em alguns casos, encontravam-se alteradas mesmo em pacientes com limiares auditivos normais. Os resultados do PEATE mostraram-se alterados em 30% dos investigados, sugerindo que os sítios das lesões, provocadas pela diminuição dos hormônios tireoideanos sejam multisetoriais.

Thornton & Jarvis (2008) estudaram o efeito auditivo de indivíduos adultos com hipotireoidismo e hipertireoidismo, por meio da audiometria tonal limiar e do potencial evocado auditivo de tronco encefálico (PEATE). Avaliaram três grupos de pacientes: um grupo controle (n-31), composto por pacientes com audição normal; um com pacientes com hipertireoidismo (n-12); e um grupo composto por pacientes com hipotireoidismo (n-21). Tanto os pacientes do grupo controle como os do grupo com hipertireoidismo apresentaram resultados audiológicos e eletrofisiológicos dentro da normalidade; entretanto, no grupo de pacientes com hipotireoidismo, observaram que 36% dos indivíduos apresentaram alterações na audiometria tonal limiar (limiares acima de 25dB), e 48% dos pacientes apresentaram alterações eletrofisiológicas, destacando-se a diminuição da amplitude das ondas III e V e o aumento do interpico I-V.

Pelo exposto, observa-se que muitos dos resultados das avaliações auditivas em pacientes com hipotireoidismo são conflitantes, tornando-se necessária realização de estudos adicionais nessa linha de pesquisa, bem como ampliação dos exames utilizados nas avaliações auditivas, para que os mesmos possam ser selecionados e incluídos nas rotinas ambulatoriais.

## ***2. OBJETIVOS***

---

## **2 OBJETIVOS**

O presente estudo objetivou, em pacientes portadores de hipotireoidismo adquirido, atendidos nos ambulatórios de Tireopatias e de Otorrinolaringologia da Faculdade de Medicina de Botucatu - Unesp:

- ✓ estudar a acuidade auditiva;
- ✓ identificar os principais sintomas cocleovestibulares e fatores correlacionados.

### ***3. CASUÍSTICA E MÉTODOS***

---

### 3 CASUÍSTICA E MÉTODOS

#### 3.1 CASUÍSTICA

O projeto de pesquisa foi, inicialmente, submetido à apreciação pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Faculdade de Medicina de Botucatu, tendo seu protocolo aprovado com número 402/06 (anexo 1). Após a aprovação, foram compostos dois grupos de estudo: **grupo amostral (GA)**, composto por 30 pacientes portadores de hipotireoidismo adquirido com diagnóstico clínico e laboratorial confirmados, em acompanhamento no ambulatório de Tireopatias do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Botucatu – Unesp; **grupo controle (GC)**, composto por 30 voluntários, sem distúrbios da glândula tireóidea, sendo submetidos à mesma sequência de avaliações do grupo amostral.

O diagnóstico clínico de hipotireoidismo foi confirmado pela demonstração de níveis séricos elevados de TSH (acima dos valores de referência).

Todos os ingressantes, tanto do grupo amostral como do grupo controle, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido no início das avaliações (anexo 2).

Para padronização do estudo, foram utilizados os seguintes critérios de exclusão:

- idade superior a 60 anos ou inferior a 18 anos,
- antecedentes de perda auditiva (incluindo relato de surdez familiar ou genética),
- uso de fármacos ototóxicos,
- antecedentes de otorréia crônica ou relato de cirurgia otológica,
- relato de exposição ocupacional a níveis de pressão sonora elevados,
- exame otoscópico alterado,
- exames audiométricos constatando perda auditiva do tipo condutiva e/ou mista,
- curva timpanométrica alterada
- história prévia de outra doença metabólica que comprometesse a acuidade auditiva

### **3.2 MÉTODOS**

#### **Seqüência de avaliações:**

Para atender às finalidades da pesquisa, os pacientes foram submetidos à seguinte seqüência de avaliações:

- entrevista e preenchimento de protocolo de estudo com coleta de dados obtidos dos pacientes e de informações contidas nos prontuários médicos;
- meatoscopia;
- avaliação audiológica: audiometria tonal limiar (ATL); timpanometria; emissões otoacústicas evocadas transientes (EOAet) e potenciais evocados auditivos de tronco encefálico (PEATE).

#### **3.2.1 ENTREVISTA E PREENCIMENTO DO PROTOCOLO**

Os pacientes foram interrogados quanto à idade, ao tempo de diagnóstico de hipotireoidismo, medicamentos utilizados e sintomas auditivos e/ou vestibulares (hipoacusia auditiva, zumbido, otalgia, vertigem, outros.). No período de um mês da realização da entrevista e da avaliação audiológica, os participantes de ambos os grupos foram submetidos à coleta dos seguintes exames laboratoriais: glicemia de jejum, triglicérides, colesterol total, TSH e T<sub>4</sub> livre.

O T<sub>4</sub>-L e o TSH foram dosados por quimioluminescência, com valores de normalidade entre 0,8-1,9 ng/dL e 0,4-4,0 mUI/mL, respectivamente (DPC, Los Angeles, CA).

As demais dosagens foram realizadas pelo método de química seca (equipamento de automatização, modelo Vitros 950, JOHNSON &JOHNSON), com os seguintes valores de referência: glicemia de 70 a 99 mg/dL, colesterol total menor que 200 mg/dL, triglicérides menor que 150 mg/dL.

### **3.2.2 MEATOSCOPIA**

A inspeção do meato acústico externo foi realizada com o auxílio de otoscópio à pilha (Heine, Alemanha) para a verificação da presença de excesso de cerúmen e/ou outras alterações que pudessem interferir ou colocar em risco a fidedignidade dos resultados dos exames auditivos. Quando era detectado algum impedimento para a realização do protocolo, o indivíduo era encaminhado para avaliação otorrinolaringológica.

### **3.2.3 AVALIAÇÃO AUDIOLÓGICA**

#### *TIMPANOMETRIA*

A timpanometria foi realizada a fim de descartar a presença de qualquer alteração associada ao mecanismo de condução do som, ou seja, qualquer alteração da orelha média que desqualificaria o indivíduo como parte do grupo amostral.

Os exames foram realizados com auxílio de imitanciômetro (marca Amplaid, modelo 775, Itália), (figura 1) devidamente calibrado e aferido. Nesta avaliação foram incluídas apenas medidas diárias da timpanometria. A timpanometria foi utilizada para medir a complacência da membrana timpânica e da cadeia ossicular em relação às variações de pressão, verificando assim a integridade do sistema tímpano-ossicular. Para este teste, uma sonda auricular acoplada a uma oliva, foi introduzida e adaptada ao meato acústico externo, garantindo total vedação do mesmo. A representação gráfica da complacência da membrana timpânica (timpanograma) foi obtida diminuindo-se gradativamente a pressão aplicada no meato acústico externo, que inicialmente era de + 200 daPa, definindo-se um pico de máxima complacência, onde a pressão da orelha externa e da orelha média se equipararam.

Apenas a curva timpanométrica do tipo “A” (presença de pico entre -100 daPa e +50 daPa, e valores de complacência estática entre 0,3 a 1,3ml) considerada normal,

foi aceita como critério de inclusão (Musiek & Rintelmann, 2001). Os pacientes com resultados timpanométricos alterados (curvas As, Ad, B ou C) foram excluídos deste estudo.



**Figura 1. Imitânciômetro Amplaid 775 (Itália)**

#### *AUDIOMETRIA TONAL LIMIAR*

Para a realização da audiometria tonal limiar foi utilizado audiômetro clínico de dois canais (marca Amplaid, modelo A321, Itália) (figura 2), sendo pesquisados os limiares auditivos de via aérea e via óssea. Na avaliação da via aérea foi utilizado um fone auricular (TDH-39), e na avaliação da via óssea, um condutor ósseo (B-71). Foram pesquisados os limiares de via aérea nas frequências de 250 Hz a 8 KHz e de via óssea nas frequências de 0,5 Hz a 4 KHz, quando os limiares de via aérea estivessem rebaixados (maiores que 25 dB).

Os resultados audiométricos foram classificados quanto ao tipo e o grau de acordo com Katz (1999) e Musiek & Rintelmann (2001). Quanto ao tipo, as perdas foram classificadas em: **condutiva** (limiares da via aérea superiores a 25 dB e os limiares de via óssea normais, com *gap* aéreo-ósseo); **mista** (limiares tanto de via aérea como de via óssea superiores a 25 dB, com *gap* aéreo-ósseo) e **sensorioneural** (limiares de via aérea e via óssea superiores a 25 dB, sem *gap* aéreo-ósseo). Os pacientes com perdas condutivas ou mistas foram excluídos da pesquisa. Quanto ao grau, as perdas auditivas foram

classificadas em: leve (limiares entre 26 a 40 dB); moderada (limiares entre 41 a 70 dB); severa (limiares entre 71 a 90 dB) e profunda (limiares acima de 91 dB).



**Figura 2. Audiômetro Amplaid A321 (Itália)**

### *PESQUISA DAS EMISSÕES OTOACÚSTICAS EVOCADAS TRANSIENTES*

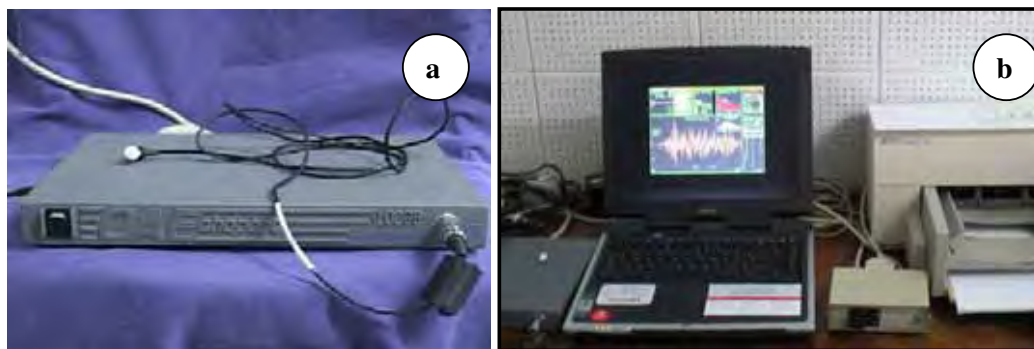
A pesquisa das emissões otoacústicas evocadas transientes (EOAet) foi realizada com o analisador de emissões cocleares (ILO 288 Echoport, *OtodynamicLtda, England*) (figura 3), acoplado a um microcomputador portátil de marca Toshiba (Japão), sendo o exame realizado em cabina acústica.

Esse teste foi realizado através da apresentação de um “click” não-linear, com duração de 80 milissegundos (ms), cuja principal concentração de energia ocorre entre 500 e 4000 Hz. Após a apresentação de 260 estímulos, as respostas foram registradas nas bandas de frequências de 1,0; 1,5; 2,0; 3,0; e 4,0 KHz, em uma janela de 20 ms.

Após o processo de checagem da adaptação da sonda no meato acústico externo (processo de “checkfit”), fundamental para a confirmação de um espectro sonoro de estímulo ideal, a intensidade variou entre 79 e 83 dB e a estabilidade da sonda esteve sempre superior a 80%. Foram registradas duas curvas (“A” e “B”) decorrentes de uma

varredura simultânea realizada pelo equipamento, apresentando-se também um gráfico com a amplitude da resposta por frequência, tornando assim possível observar a reprodutibilidade geral em porcentagem das curvas “A” e “B”, sua média geral em nível de pressão sonora (dBNPS) , a reprodutibilidade em porcentagem e a amplitude de respostas em NPS nas bandas de frequências.

Esse teste foi utilizado com o objetivo de avaliar especificamente a funcionalidade das células ciliadas externas. Os critérios utilizados para a classificação das EOAet como presentes ou ausentes foram: reprodutibilidade do sinal obtido (A&B) maior que 50% e amplitude de resposta em decibel (dB) igual ou maior a 3 dBNPS que o espectro do ruído em duas ou mais frequências, proposto por Feniman (1993); Gattaz & Cerruti (1994).



**Figura 3. Pesquisa das Emissões otoacústicas. Em a, ILO 288 Echoport, Otodynamic Ltda, England ); em b, ILO 288 acoplado ao microcomputador e à impressora.**

#### *PESQUISA DOS POTENCIAIS EVOCADOS AUDITIVOS DE TRONCO ENCEFÁLICO*

A pesquisa dos potenciais evocados auditivos de tronco encefálico (PEATE) foi realizada utilizando-se o aparelho da marca Nihon Kodan, modelo Neuropack MEB 7102 k (Japão) (figura 4), em ambiente silencioso, com o paciente confortavelmente acomodado em cadeira e o mais relaxado possível. Após limpeza da pele com solução de álcool a 50% e substância esfoliante, os eletrodos de superfície foram fixados à pele com pasta eletrolítica e micropore. Os eletrodos positivos (ativos) foram fixados à frente (F<sub>z</sub>) e

os negativos (de referência) às regiões retroauriculares ( $A_1$  e  $A_2$ ). O eletrodo terra foi colocado no lóbulo da orelha contralateral à orelha testada. O estímulo foi apresentado por meio de fone auricular, com estimulação monoaural, com *clicks* filtrados (entre 300 e 4.000 Hz), duração de 0,1 milissegundos e polaridade rarefeita, sendo feito registro ipsilateral entre o lóbulo da orelha e a fronte. Como padronização do exame, a intensidade inicial do estímulo foi de 90 dBNPS, com mascaramento contralateral de intensidade de – 40 dBNPS do estímulo utilizado. Foram fornecidos 2.000 *clicks*, com tempo de análise de 10 ms, repetidos para confirmação da reprodução das ondas. A impedância dos eletrodos foi mantida sempre abaixo de 5 Kohms. A frequência dos estímulos foi de 17 *clicks* por segundo.

O critério utilizado para validar as respostas dos potenciais auditivos de tronco encefálico foi o registro das ondas I, III e V sugerido por Hood (1999) e padronizado em nosso laboratório, após estudo normativo em indivíduos voluntários sem queixas auditivas e com exames audiológicos normais.



**Figura 4. PEATE Nihon Kodon (MEB 7102 k)**

### **3.3 METODOLOGIA ESTATÍSTICA**

Para estudo da associação entre variáveis e comparação de proporções entre os grupos foram utilizados os testes do qui-quadrado, o teste exato de Fisher e o teste de Goodmann. Para comparação de médias foi utilizado o teste “t” de Student, uma vez que as variáveis apresentaram distribuição normal (Zar, 1999). Os resultados foram apresentados em forma de tabelas e gráficos e o nível de significância utilizado foi de 5%.

#### ***4. RESULTADOS***

---

#### 4.1 GÊNERO E DIAGNÓSTICO ETIOLÓGICO DO HIPOTIREOIDISMO.

A casuística deste estudo foi composta, em ambos os grupos, exclusivamente por participantes do sexo feminino.

A tireoidite de Hashimoto foi a etiologia mais freqüente do hipotireoidismo dos pacientes do grupo amostral, sendo registrada em 21 pacientes (70%). O diagnóstico de hipotireoidismo subclínico, no qual os valores de TSH encontram-se alterados, mantendo-se normais os valores de T<sub>4</sub> livre, foi constatada em 50% pacientes do grupo amostral. Entre os demais diagnósticos etiológicos do hipotireoidismo destacaram-se: tireoidectomia total ou parcial (n-6) e origem idiopática (n-3).

#### 4.2 DISTRIBUIÇÃO DOS PARTICIPANTES DOS GRUPOS DE ESTUDO EM FAIXAS ETÁRIAS (EM ANOS).

**Tabela 1 - Distribuição dos participantes dos grupos de estudo em faixas etárias (em anos).**

| Faixa etária (em anos) | Grupos   |                      |          |                     |
|------------------------|----------|----------------------|----------|---------------------|
|                        | Controle |                      | Amostral |                     |
|                        | N        | %                    | N        | %                   |
| 21 - 30                | 0        | 0,00 <sup>aB</sup>   | 4        | 13,34 <sup>aA</sup> |
| 31 - 40                | 11       | 36,67 <sup>aAB</sup> | 8        | 26,66 <sup>aA</sup> |
| 41 - 50                | 16       | 53,33 <sup>aA</sup>  | 10       | 33,34 <sup>aA</sup> |
| 51 - 60                | 3        | 10,00 <sup>aB</sup>  | 8        | 26,66 <sup>aA</sup> |
| TOTAL                  | 30       | 100,00               | 30       | 100,00              |

$\chi^2 = 8,131$ ;  $p = 0,043$  (Teste de Goodman); Letras minúsculas comparam proporções nas linhas letras maiúsculas comparam proporções nas colunas; proporções seguidas de pelo menos uma letra em comum não diferem estatisticamente.

**Comentário geral:** os grupos se apresentaram de forma semelhante nas diversas faixas etárias. No grupo controle houve maior concentração dos participantes entre 41-50 anos. Em ambos os grupos houve maior concentração dos participantes na faixa etária entre 31 a 50 anos.

#### 4.3 DISTRIBUIÇÃO DOS PARTICIPANTES DO GRUPO AMOSTRAL EM RELAÇÃO AO TEMPO DE DIAGNÓSTICO DE HIPOTIREOIDISMO (EM ANOS).

Tabela 2 - Distribuição dos participantes do grupo amostral em relação ao tempo de diagnóstico de hipotireoidismo (em anos).

| Tempo de diagnóstico (em anos) | Grupo Amostral |        |
|--------------------------------|----------------|--------|
|                                | N              | %      |
| ≤ 5                            | 18             | 60,00  |
| 6 a 15                         | 9              | 30,00  |
| ≥ 16                           | 3              | 10,00  |
| TOTAL                          | 30             | 100,00 |

$$\chi^2 = 11,4 \quad p=0,0033$$

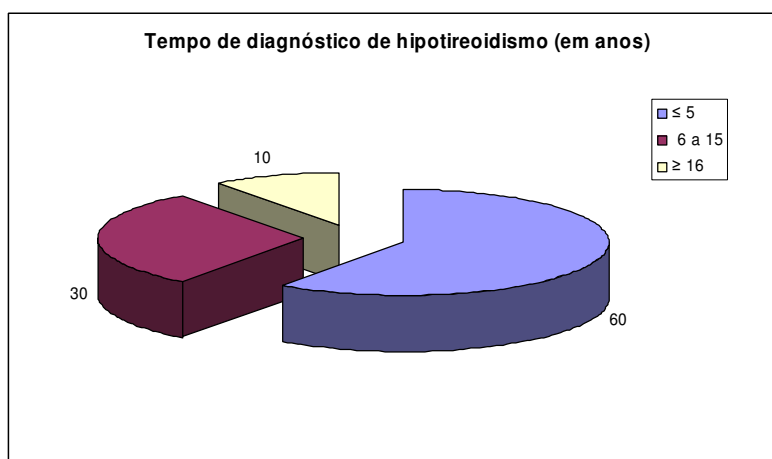


Figura 5. Distribuição dos participantes com hipotireoidismo em relação ao tempo de diagnóstico da doença (em anos).

**Comentário geral:** a maioria dos participantes do grupo amostral apresentava o diagnóstico de hipotireoidismo há menos de cinco anos.

#### 4.4 DISTRIBUIÇÃO DOS PARTICIPANTES DO GRUPO AMOSTRAL COM RELAÇÃO ÀS COMORBIDADES ASSOCIADAS AO HIPOTIREOIDISMO.

Tabela 3 - Distribuição dos participantes do grupo amostral com relação às comorbidades associadas ao hipotireoidismo.

| Grupo amostral       |           |               |
|----------------------|-----------|---------------|
| Comorbidades         | N         | %             |
| Ausente              | 16        | 53,34         |
| Depressão            | 8         | 26,66         |
| Hipertensão arterial | 4         | 13,34         |
| Doença de Chagas     | 1         | 3,33          |
| Anemia               | 1         | 3,33          |
| <b>TOTAL</b>         | <b>30</b> | <b>100,00</b> |

$\chi^2 = 26,3$   $p < 0,0001$

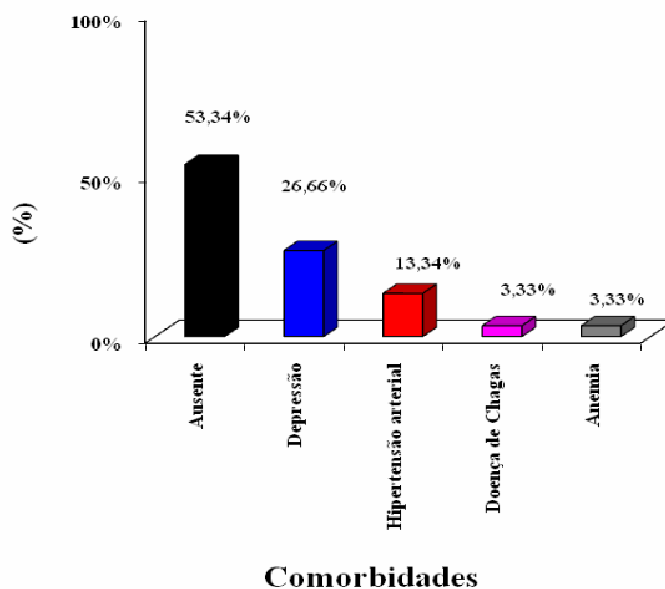


Figura 6. Distribuição dos participantes do grupo amostral com relação às comorbidades associadas ao hipotireoidismo.

**Comentário geral:** a maioria dos participantes do grupo amostral não apresentava comorbidades. Dos demais, as mais frequentes foram depressão e hipertensão arterial.

#### 4.5 RELAÇÃO DOS SINTOMAS COCLEOVESTIBULARES REFERIDOS PELOS PARTICIPANTES DOS GRUPOS DE ESTUDO.

**Tabela 4 - Relação dos sintomas cocleovestibulares referidos pelos participantes dos grupos de estudo.**

| Sintomas                        | Grupos    |                     |           |                     |
|---------------------------------|-----------|---------------------|-----------|---------------------|
|                                 | Controle  |                     | Amostral  |                     |
|                                 | N         | %                   | N         | %                   |
| Sem sintomas                    | 22        | 73,33 <sup>aA</sup> | 7         | 23,33 <sup>bA</sup> |
| Zumbido                         | 5         | 16,67 <sup>aB</sup> | 5         | 16,67 <sup>aA</sup> |
| Hipoacusia                      | 1         | 3,33 <sup>aB</sup>  | 4         | 13,33 <sup>aA</sup> |
| Hipoacusia + zumbido            | 2         | 6,67 <sup>aB</sup>  | 5         | 16,67 <sup>aA</sup> |
| Hipoacusia + zumbido + vertigem | 0         | 0,00 <sup>bB</sup>  | 8         | 26,67 <sup>aA</sup> |
| Vertigem                        | 0         | 0,00 <sup>aB</sup>  | 1         | 3,33 <sup>aA</sup>  |
| Plenitude auricular             | 0         | 0,00 <sup>aB</sup>  | 0         | 0,00 <sup>aA</sup>  |
| <b>TOTAL</b>                    | <b>30</b> | <b>100,00</b>       | <b>30</b> | <b>100,00</b>       |

$\chi^2 = 19,8$ ;  $p < 0,001$  (Teste de Goodmann). Letras minúsculas comparam proporções nas linhas; letras maiúsculas comparam proporções nas colunas; proporções seguidas de pelo menos uma letra em comum não diferem estatisticamente.

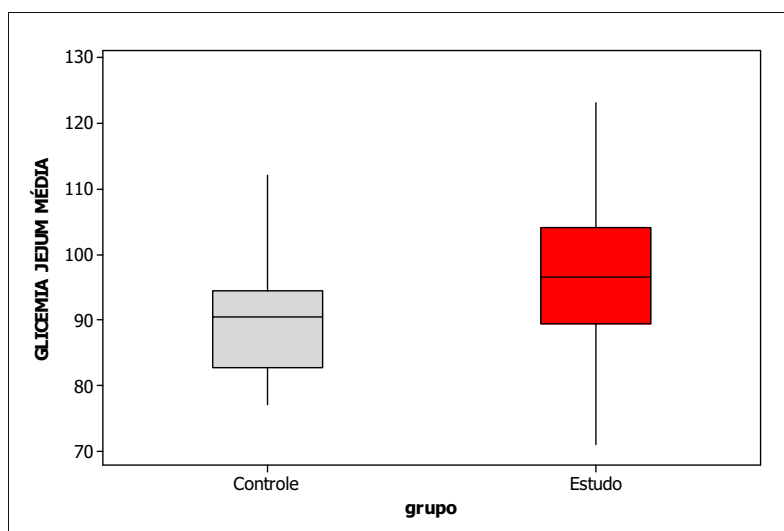
**Comentário geral:** sintomas cocleovestibulares foram referidos por participantes de ambos os grupos de estudo, porém mais freqüentemente pelos participantes do grupo amostral, destacando-se neste grupo sintomas associados de hipoacusia, zumbido e vertigem. Um percentual maior de participantes do grupo controle não apresentou sintomas cocleovestibulares.

#### 4.6 DISTRIBUIÇÃO DOS PARTICIPANTES DOS GRUPOS DE ESTUDO EM RELAÇÃO AOS VALORES SÉRICOS DE GLICEMIA DE JEJUM (mg/dL).

**Tabela 5 - Distribuição dos participantes dos grupos de estudo em relação aos valores séricos de glicemia de jejum (mg/dL).**

| Glicemia (mg/dL) | Grupos    |                     |           |                     |
|------------------|-----------|---------------------|-----------|---------------------|
|                  | Controle  |                     | Amostral  |                     |
|                  | N         | %                   | N         | %                   |
| < 100            | 27        | 90,00 <sup>aA</sup> | 18        | 60,00 <sup>bA</sup> |
| de 100 a 125     | 3         | 10,00 <sup>bB</sup> | 12        | 40,00 <sup>aA</sup> |
| > 125            | 0         | 0,00 <sup>aB</sup>  | 0         | 0,00 <sup>aB</sup>  |
| <b>TOTAL</b>     | <b>30</b> | <b>100,00</b>       | <b>30</b> | <b>100,00</b>       |

$\chi^2 = 7,200$ ;  $p = 0,007$  (Teste de Goodman). Letras minúsculas comparam proporções nas linhas; letras maiúsculas comparam proporções nas colunas; proporções seguidas de pelo menos uma letra em comum não diferem estatisticamente.



**Figura 7. Box plot referente aos valores séricos de glicemia de jejum (mg/dL) em ambos os grupos de estudo.**

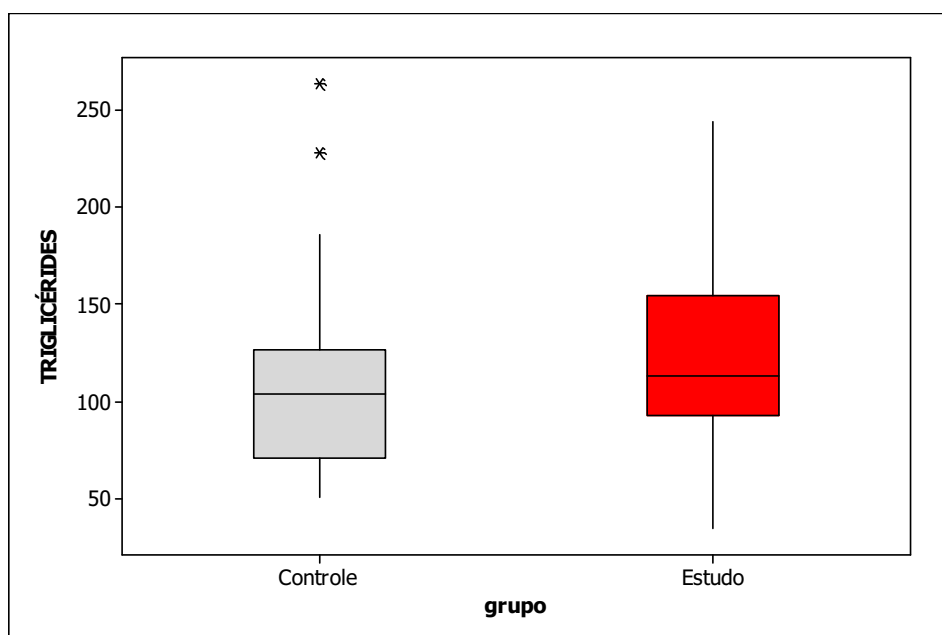
**Comentário geral:** o diabetes melitus não foi constatado em nenhum dos grupos de estudo; porém observou-se maior concentração de participantes do grupo amostral com níveis glicêmicos mais elevados, entre de 100 a 125 mg/dL.

#### 4.7 DISTRIBUIÇÃO DOS PARTICIPANTES DOS GRUPOS DE ESTUDO EM RELAÇÃO AOS VALORES SÉRICOS DE TRIGLICÉRIDES (mg/dL).

**Tabela 6 - Distribuição dos participantes dos grupos de estudo em relação aos valores séricos de triglicérides (mg/dL).**

| Triglicérides (mg/dL) | Grupos    |               |           |               |
|-----------------------|-----------|---------------|-----------|---------------|
|                       | Controle  |               | Amostral  |               |
|                       | N         | %             | N         | %             |
| ≤150                  | 25        | 83,34         | 20        | 66,67         |
| ≥151                  | 5         | 16,66         | 10        | 33,33         |
| <b>TOTAL</b>          | <b>30</b> | <b>100,00</b> | <b>30</b> | <b>100,00</b> |

$\chi^2 = 2,222$ ; p - 0,136



**Figura 8. Box plot referente aos valores séricos de triglicérides (mg/dL) em ambos os grupos de estudo.**

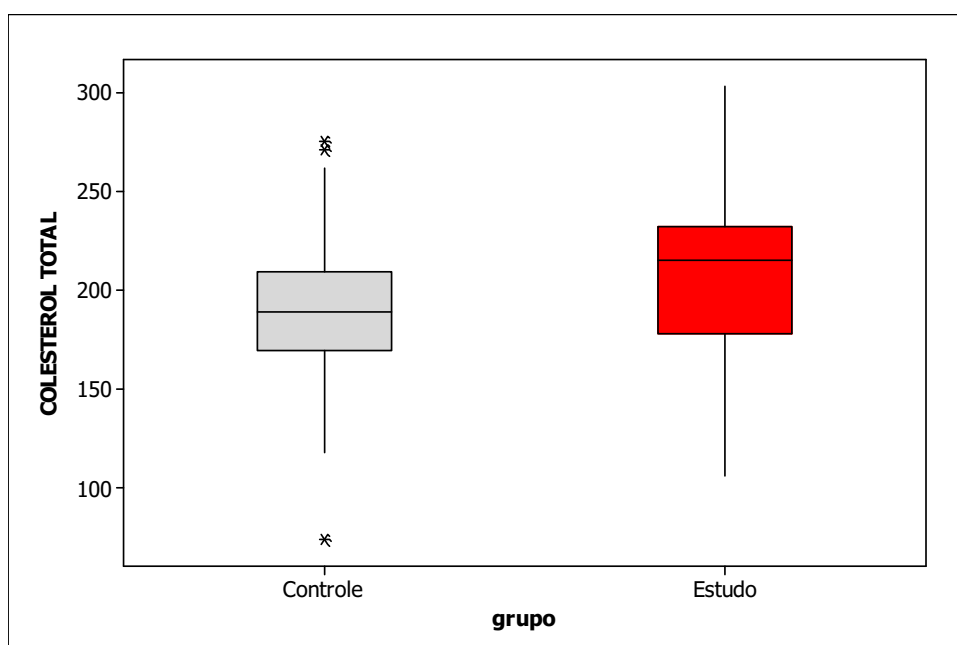
**Comentário geral:** valores mais elevados de triglicérides foram observados em maior número de participantes do grupo amostral, porém sem significado estatístico.

#### 4.8 DISTRIBUIÇÃO DOS PARTICIPANTES DOS GRUPOS DE ESTUDO EM RELAÇÃO AOS VALORES SÉRICOS DE COLESTEROL TOTAL (mg/dL).

**Tabela 7 - Distribuição dos participantes dos grupos de estudo em relação aos valores séricos de colesterol total (mg/dL).**

| Colesterol total (mg/dL) | Grupos    |               |           |               |
|--------------------------|-----------|---------------|-----------|---------------|
|                          | Controle  |               | Amostral  |               |
|                          | N         | %             | N         | %             |
| < 200                    | 19        | 63,34         | 12        | 40,00         |
| de 200 a 239             | 8         | 26,66         | 11        | 36,66         |
| > 239                    | 3         | 10,00         | 7         | 23,34         |
| <b>TOTAL</b>             | <b>30</b> | <b>100,00</b> | <b>30</b> | <b>100,00</b> |

$\chi^2 = 3,654$ ; p - 0,301



**Figura 9. Box plot referente aos valores séricos de colesterol total (mg/dL) em ambos os grupos de estudo.**

**Comentário geral:** percentuais expressivos de participantes de ambos os grupos apresentavam valores de colesterol total menores que 200 mg/dL, sem haver diferença estatística entre eles..

#### 4.9 DISTRIBUIÇÃO DOS PARTICIPANTES DOS GRUPOS ESTUDADOS EM RELAÇÃO AOS NÍVEIS SÉRICOS DO HORMÔNIO TIREOESTIMULANTE (TSH) (mUI/mL).

**Tabela 8 - Distribuição dos participantes dos grupos estudados em relação aos níveis séricos do hormônio tireoestimulante (TSH)(mUI/mL).**

| TSH (mUI/mL) | Grupos    |                      |           |                      |
|--------------|-----------|----------------------|-----------|----------------------|
|              | Controle  |                      | Amostral  |                      |
|              | N         | %                    | N         | %                    |
| < 0,4        | 0         | 0,00 <sup>ab</sup>   | 0         | 0,00 <sup>aB</sup>   |
| 0,4 – 4,0    | 30        | 100,00 <sup>aA</sup> | 0         | 0,00 <sup>bB</sup>   |
| > 4,0        | 0         | 0,00 <sup>bB</sup>   | 30        | 100,00 <sup>aA</sup> |
| <b>TOTAL</b> | <b>30</b> | <b>100,00</b>        | <b>30</b> | <b>100,00</b>        |

$\chi^2 = 60,0$ ;  $p < 0,001$  (Teste de Goodmann). Letras minúsculas comparam proporções nas linhas; letras maiúsculas comparam proporções nas colunas; proporções seguidas de pelo menos uma letra em comum não diferem estatisticamente.

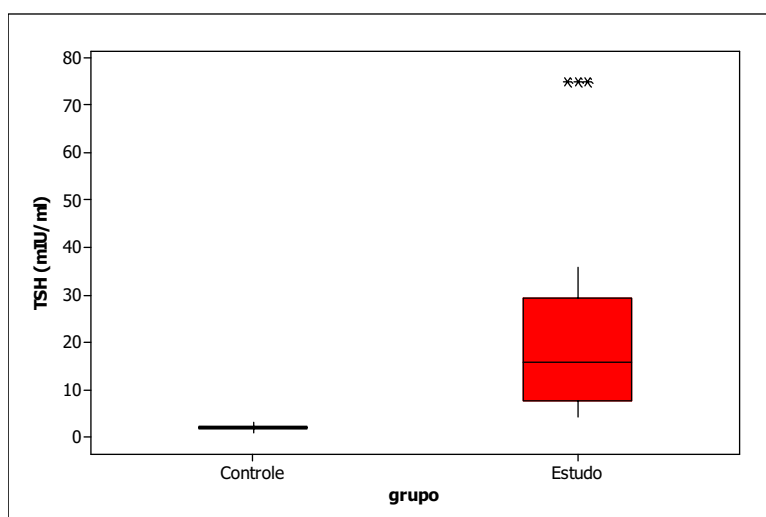


Figura 10. Box plot referente aos valores séricos do hormônio TSH (mIU/ml) em ambos os grupos de estudo.

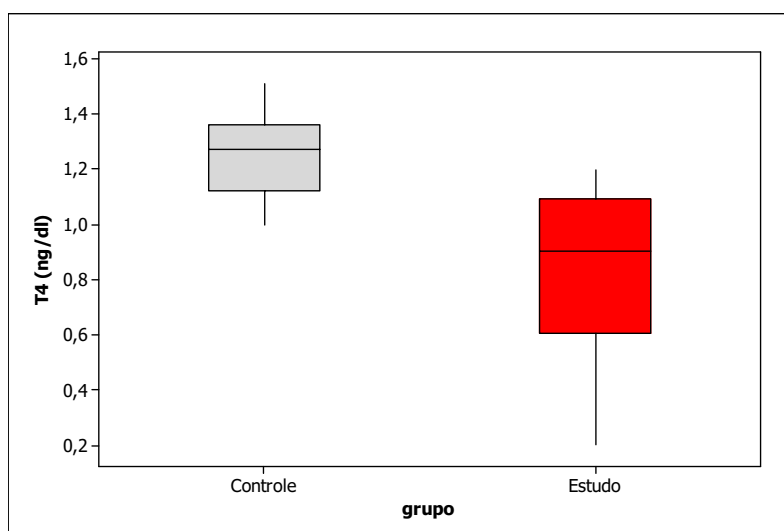
**Comentário geral:** níveis elevados de TSH foram registrados apenas nos participantes do grupo amostral.

#### 4.10 DISTRIBUIÇÃO DOS PARTICIPANTES DOS GRUPOS ESTUDADOS EM RELAÇÃO AOS NÍVEIS SÉRICOS DO HORMÔNIO T<sub>4</sub> LIVRE (ng/dL).

**Tabela 9 - Distribuição dos participantes dos grupos estudados em relação aos valores séricos do hormônio T<sub>4</sub> livre (ng/dL).**

| T <sub>4</sub> (ng/dL) | Grupos    |                      |           |                     |
|------------------------|-----------|----------------------|-----------|---------------------|
|                        | Controle  |                      | Amostral  |                     |
|                        | N         | %                    | N         | %                   |
| < 0,9                  | 0         | 0,00 <sup>bb</sup>   | 15        | 50,00 <sup>aA</sup> |
| 0,9 – 1,9              | 30        | 100,00 <sup>aA</sup> | 15        | 50,00 <sup>bA</sup> |
| > 1,9                  | 0         | 0,00 <sup>aB</sup>   | 0         | 0,00 <sup>aB</sup>  |
| <b>TOTAL</b>           | <b>30</b> | <b>100,00</b>        | <b>30</b> | <b>100,00</b>       |

$\chi^2 = 60,0$ ;  $p < 0,001$  (Teste de Goodmann). Letras minúsculas comparam proporções nas linhas; letras maiúsculas comparam proporções nas colunas; proporções seguidas de pelo menos uma letra em comum não diferem estatisticamente.



**Figura 11. Box plot referente aos valores séricos do hormônio T<sub>4</sub> livre (ng/dL) em ambos os grupos de estudo.**

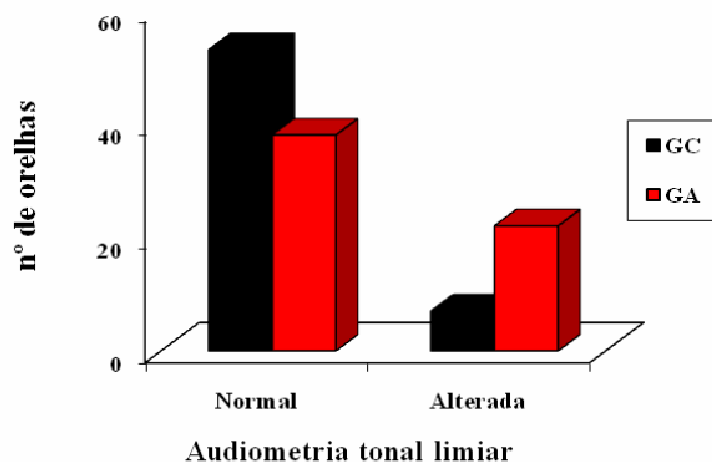
**Comentário geral:** níveis de T<sub>4</sub> livre encontraram-se diminuídos em 50% dos participantes do grupo amostral.

#### 4.11 RESULTADOS DOS EXAMES DE AUDIOMETRIA TONAL LIMIAR POR ORELHA TESTADAS DOS PARTICIPANTES DOS GRUPOS DE ESTUDO.

**Tabela 10 - Resultados dos exames de audiometria tonal limiar por orelhas testadas dos participantes dos grupos de estudo.**

| Audiometria tonal limiar | Grupos    |                     |           |                     |
|--------------------------|-----------|---------------------|-----------|---------------------|
|                          | Controle  |                     | Amostral  |                     |
|                          | N         | %                   | N         | %                   |
| Normal                   | 53        | 88,33 <sup>aA</sup> | 38        | 66,33 <sup>bA</sup> |
| Alterada                 | 7         | 11,67 <sup>bB</sup> | 22        | 36,67 <sup>aB</sup> |
| <b>TOTAL</b>             | <b>60</b> | <b>100,00</b>       | <b>60</b> | <b>100,00</b>       |

$\chi^2 = 7,45$ ;  $p = 0,001$  (teste de Goodman). Letras minúsculas comparam proporções nas linhas; letras maiúsculas comparam proporções nas colunas; proporções seguidas de pelo menos uma letra em comum não diferem estatisticamente.



**Figura 12. Resultados dos exames de audiometria tonal limiar por orelhas testadas dos participantes dos grupos de estudo.**

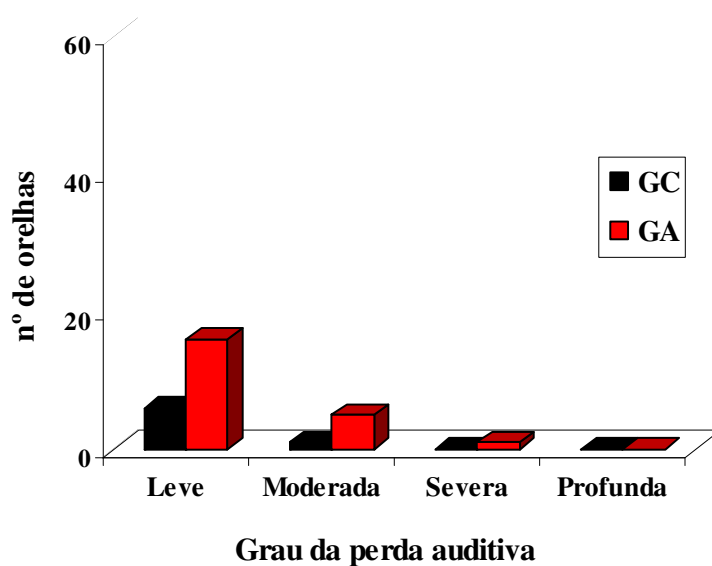
**Comentário geral:** os exames audiométricos mostraram-se alterados em 22 orelhas dos participantes do grupo amostral e em apenas sete orelhas dos participantes do grupo controle.

#### 4.12 AUDIOMETRIA TONAL LIMIAR, NOS GRUPOS ESTUDADOS, CLASSIFICADAS QUANTO AO GRAU DA PERDA AUDITIVA, CONSIDERANDO O NÚMERO DE ORELHAS TESTADAS.

**Tabela 11 - Audiometria tonal limiar, nos grupos estudados, classificadas quanto ao grau da perda auditiva, considerando o número de orelhas testadas.**

| Grau de perda auditiva | Grupos   |               |           |               |
|------------------------|----------|---------------|-----------|---------------|
|                        | Controle |               | Amostrai  |               |
|                        | N        | %             | N         | %             |
| Leve                   | 6        | 85,71         | 16        | 72,73         |
| Moderado               | 1        | 14,28         | 5         | 22,73         |
| Severo                 | 0        | 0,00          | 1         | 4,54          |
| Profundo               | 0        | 0,00          | 0         | 0,00          |
| <b>TOTAL</b>           | <b>7</b> | <b>100,00</b> | <b>22</b> | <b>100,00</b> |

$$\chi^2 = 0,61; p - 0,73$$



**Figura 13. Audiometria tonal limiar, nos grupos estudados, classificadas quanto ao grau da perda auditiva, considerando o número de orelhas testadas.**

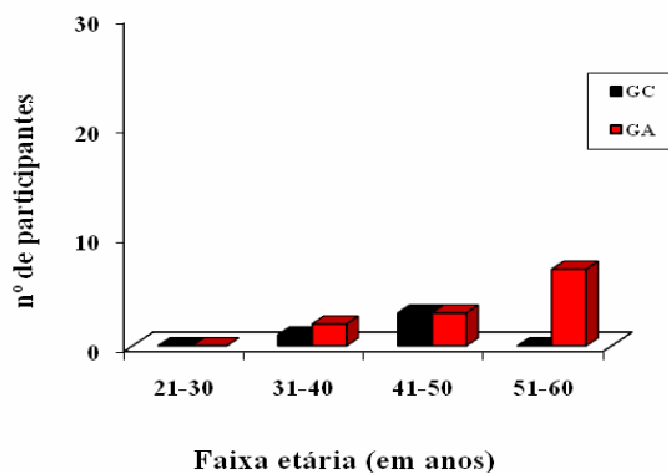
*Comentário geral:* entre a grande maioria dos exames audiométricos alterados, de ambos os grupos, o grau leve da perda auditiva foi predominante.

#### 4.13 DISTRIBUIÇÃO DOS PARTICIPANTES DE AMBOS OS GRUPOS COM AUDIOMETRIA ALTERADA EM FAIXAS ETÁRIAS (EM ANOS).

**Tabela 12 - Distribuição dos participantes de ambos os grupos com audiometria alterada em faixas etárias (em anos).**

| Faixa etária (em anos) | Participantes com audiometria alterada |               |           |               |
|------------------------|----------------------------------------|---------------|-----------|---------------|
|                        | GC                                     |               | GA        |               |
|                        | N                                      | %             | N         | %             |
| 21-30                  | 0                                      | 0,00          | 0         | 0,00          |
| 31-40                  | 1                                      | 25,00         | 2         | 16,67         |
| 41-50                  | 3                                      | 75,00         | 3         | 25,00         |
| 51-60                  | 0                                      | 0,00          | 7         | 58,33         |
| <b>TOTAL</b>           | <b>4</b>                               | <b>100,00</b> | <b>12</b> | <b>100,00</b> |

$\chi^2 = 8,64$ ;  $p=0,01$



**Figura 14. Distribuição dos participantes de ambos os grupos com audiometria alterada em faixas etárias (em anos).**

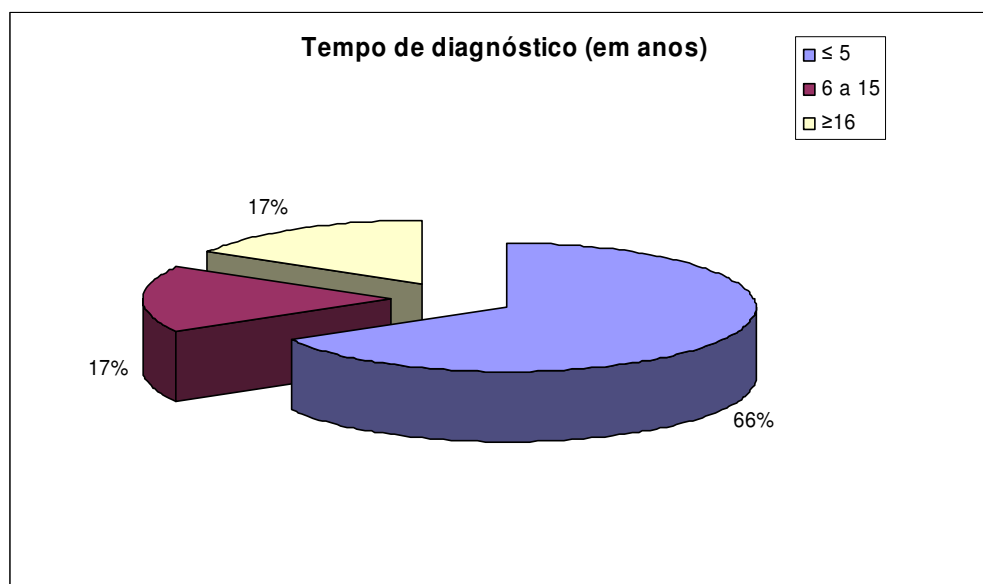
**Comentário geral:** no grupo controle os exames audiométricos alterados foram registrados principalmente nos participantes da faixa etária entre 41 e 50 anos e no grupo amostral entre 51 a 60 anos.

#### 4.14 DISTRIBUIÇÃO DOS PARTICIPANTES DO GRUPO AMOSTRAL COM AUDIOMETRIA ALTERADA EM RELAÇÃO AO TEMPO DE DIAGNÓSTICO DO HIPOTIREOIDISMO (EM ANOS).

**Tabela 13 - Distribuição dos participantes do grupo amostral com audiometria alterada em relação ao tempo de diagnóstico do hipotireoidismo (em anos).**

| Participantes com audiometria alterada (GA) |           |               |
|---------------------------------------------|-----------|---------------|
| Tempo de diagnóstico (em anos)              | N         | %             |
| ≤ 5                                         | 8         | 66,66         |
| 6 a 15                                      | 2         | 16,67         |
| ≥16                                         | 2         | 16,67         |
| <b>TOTAL</b>                                | <b>12</b> | <b>100,00</b> |

$\chi^2 = 12,6$ ; p - 0,0018



**Figura 15. Distribuição dos participantes do grupo amostral com audiometria alterada em relação ao tempo de diagnóstico do hipotireoidismo (em anos).**

**Comentário geral:** no grupo amostral, a maioria dos participantes com exames audiométricos alterados tinha o diagnóstico de hipotireoidismo há menos de cinco anos.

#### **4.15 DISTRIBUIÇÃO DOS PARTICIPANTES DO GRUPO AMOSTRAL COM HIPERTENSÃO ARTERIAL EM RELAÇÃO AOS RESULTADOS DOS EXAMES AUDIOMÉTRICOS.**

**Tabela 14 - Distribuição dos participantes do grupo amostral com hipertensão arterial em relação aos resultados dos exames audiométricos.**

| <b>Audiometria</b> | <b>Hipertensão</b> |               |
|--------------------|--------------------|---------------|
|                    | <b>N</b>           | <b>%</b>      |
| <b>Normal</b>      | <b>1</b>           | <b>25,00</b>  |
| <b>Alterada</b>    | <b>3</b>           | <b>75,00</b>  |
| <b>TOTAL</b>       | <b>4</b>           | <b>100,00</b> |

p- 0,32; teste do qui-quadrado.

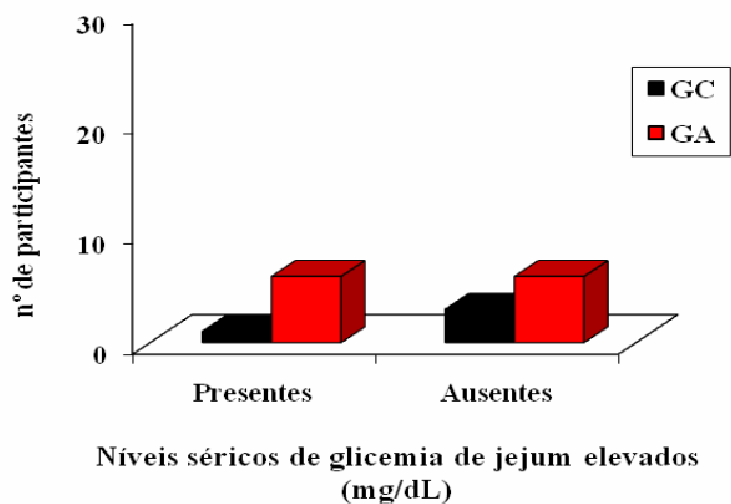
**Comentário geral:** a maioria dos participantes do grupo amostral com hipertensão arterial apresentara exames audiométricos alterados.

#### 4.16 RELAÇÃO DOS PARTICIPANTES DOS GRUPOS ESTUDADOS COM AUDIOMETRIA ALTERADA E NÍVEIS SÉRICOS DE GLICEMIA DE JEJUM ALTERADOS (mg/dL).

**Tabela 15 – Relação dos participantes dos grupos estudados com audiometria alterada e níveis séricos de glicemia de jejum alterados (mg/dL).**

| Níveis séricos de glicemia de jejum<br>elevados (mg/dL) | Audiometria alterada |               |           |               |
|---------------------------------------------------------|----------------------|---------------|-----------|---------------|
|                                                         | GC                   |               | GA        |               |
|                                                         | N                    | %             | N         | %             |
| <b>Presentes</b>                                        | <b>1</b>             | <b>25,00</b>  | <b>6</b>  | <b>50,00</b>  |
| <b>Ausentes</b>                                         | <b>3</b>             | <b>75,00</b>  | <b>6</b>  | <b>50,00</b>  |
| <b>TOTAL</b>                                            | <b>4</b>             | <b>100,00</b> | <b>12</b> | <b>100,00</b> |

p - 0,58 (Teste de Fisher)



**Figura 16. Relação dos participantes dos grupos estudados com audiometria alterada e níveis séricos de glicemia de jejum alterados (mg/dL).**

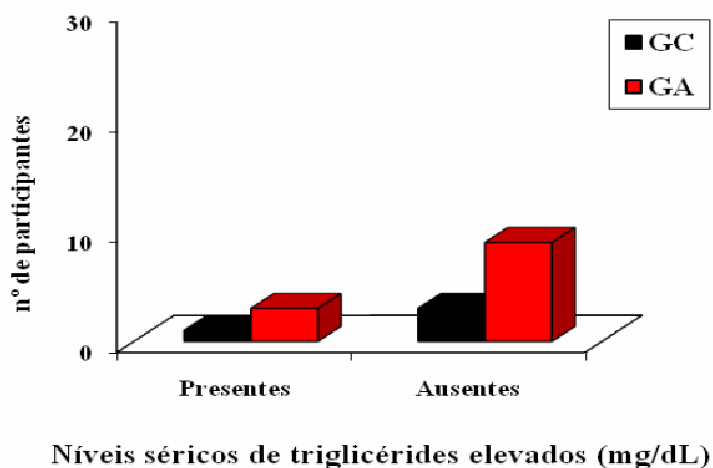
**Comentário geral:** metade (50%) dos participantes do grupo amostral com exames audiométricos alterados apresentou também níveis alterados de glicemia de jejum.

#### 4.17 RELAÇÃO DOS PARTICIPANTES DOS GRUPOS ESTUDADOS COM AUDIOMETRIA ALTERADA E NÍVEIS SÉRICOS DE TRIGLICÉRIDES ELEVADOS (mg/dL).

**Tabela 16 - Relação dos participantes dos grupos estudados com audiometria alterada e níveis séricos de triglicérides elevados (mg/dl).**

| Níveis séricos de triglicérides elevados<br>(mg/dL) | Audiometria alterada |               |           |               |
|-----------------------------------------------------|----------------------|---------------|-----------|---------------|
|                                                     | GC                   |               | GA        |               |
|                                                     | N                    | %             | N         | %             |
| <b>Presentes</b>                                    | <b>1</b>             | <b>25,00</b>  | <b>3</b>  | <b>25,00</b>  |
| <b>Ausentes</b>                                     | <b>3</b>             | <b>75,00</b>  | <b>9</b>  | <b>75,00</b>  |
| <b>TOTAL</b>                                        | <b>4</b>             | <b>100,00</b> | <b>12</b> | <b>100,00</b> |

p - 1,00 (Teste de Fisher)



**Figura 17. Relação dos participantes dos grupos estudados com audiometria alterada e níveis séricos de triglicérides elevados (mg/dL).**

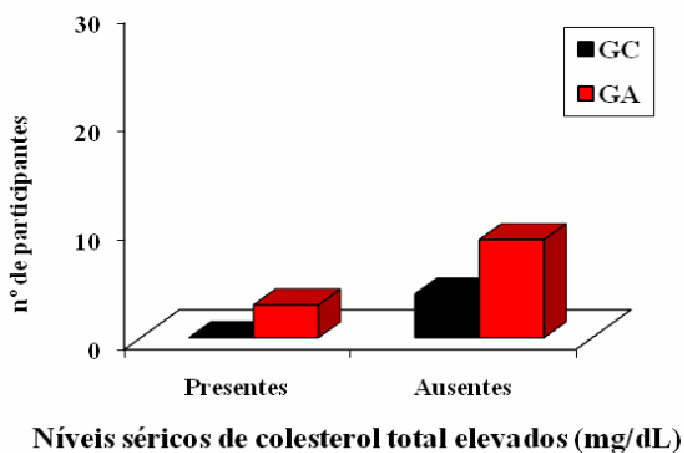
**Comentário geral:** a maioria dos participantes com exames audiométricos alterados apresentava níveis séricos adequados de triglicérides em ambos os grupos.

#### 4.18 RELAÇÃO DOS PARTICIPANTES DOS GRUPOS ESTUDADOS COM AUDIOMETRIA ALTERADA E NÍVEIS SÉRICOS DE COLESTEROL TOTAL ELEVADOS (mg/dL).

**Tabela 17 - Relação dos participantes dos grupos estudados com audiometria alterada e níveis séricos de colesterol total elevados (mg/dL).**

| Níveis séricos de colesterol total elevados<br>(mg/dL) | Audiometria alterada |               |           |               |
|--------------------------------------------------------|----------------------|---------------|-----------|---------------|
|                                                        | GC                   |               | GA        |               |
|                                                        | N                    | %             | N         | %             |
| <b>Presentes</b>                                       | <b>0</b>             | <b>0,00</b>   | <b>3</b>  | <b>25,00</b>  |
| <b>Ausentes</b>                                        | <b>4</b>             | <b>100,00</b> | <b>9</b>  | <b>75,00</b>  |
| <b>TOTAL</b>                                           | <b>4</b>             | <b>100,00</b> | <b>12</b> | <b>100,00</b> |

p- 0,53 (Teste de Fisher)



**Figura 18. Relação dos participantes dos grupos estudados com audiometria alterada e níveis séricos de colesterol total elevados (mg/dL).**

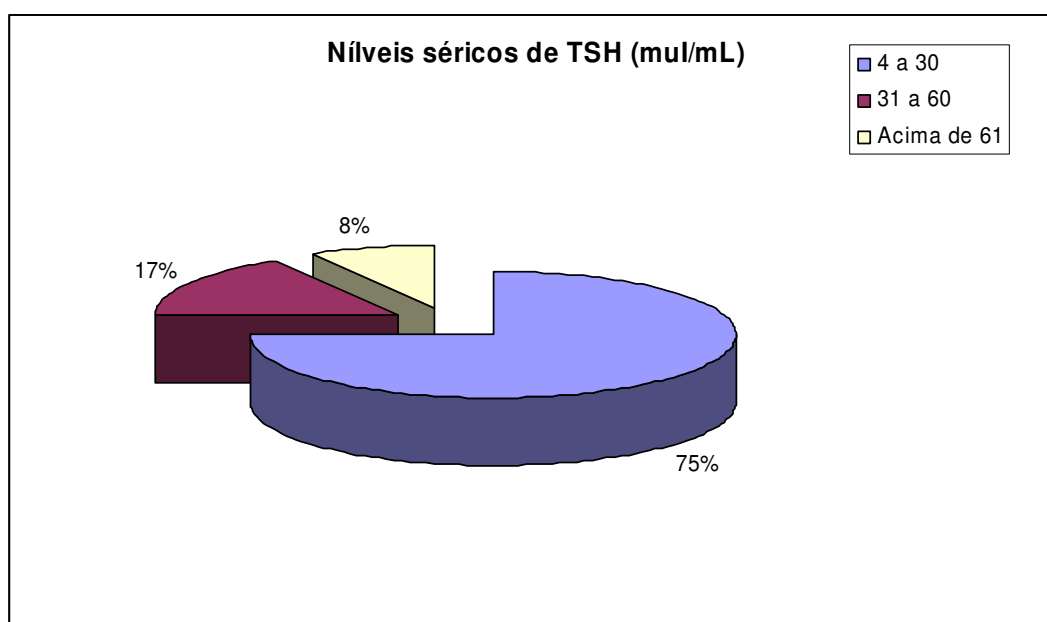
**Comentário geral:** a maioria dos participantes com exames audiométricos alterados apresentava níveis séricos adequados de colesterol total.

#### 4.19 RELAÇÃO DOS PARTICIPANTES DO GRUPO AMOSTRAL COM AUDIOMETRIA ALTERADA E NÍVEIS SÉRICOS TSH (mUI/mL).

**Tabela 18 - Relação dos participantes do grupo amostral com audiometria alterada e níveis séricos TSH (mUI/mL).**

| Audiometria tonal alterada no grupo amostral |           |               |
|----------------------------------------------|-----------|---------------|
| Níveis TSH (mUI/mL)                          | N         | %             |
| 4 a 30                                       | 9         | 75,00         |
| 31 a 60                                      | 2         | 16,67         |
| Acima de 61                                  | 1         | 8,33          |
| <b>TOTAL</b>                                 | <b>12</b> | <b>100,00</b> |

$$\chi^2 = 15,6; p - 0,0004$$



**Figura 19. Relação dos participantes do grupo amostral com audiometria alterada e níveis séricos TSH (mUI/mL).**

**Comentário geral:** a maioria dos participantes do grupo amostral com exames audiométricos alterados apresentava níveis séricos de TSH entre 4 a 30 mUI/mL.

#### 4.20 RELAÇÃO DOS PARTICIPANTES DO GRUPO AMOSTRAL COM AUDIOMETRIA ALTERADA (POR ORELHA TESTADA) E NÍVEIS SÉRICOS T<sub>4</sub> LIVRE (ng/dL).

**Tabela 19 - Relação dos participantes do grupo amostral com audiometria alterada (por orelha testada) e níveis séricos T<sub>4</sub> livre (ng/dL).**

| Níveis T <sub>4</sub> | Audiometria tonal alterada no grupo amostral |        |
|-----------------------|----------------------------------------------|--------|
|                       | N                                            | %      |
| < 0,8                 | 6                                            | 50,00  |
| 0,8 a 1,9             | 6                                            | 50,00  |
| TOTAL                 | 12                                           | 100,00 |

$\chi^2 = 0,0$ ; p -1,0

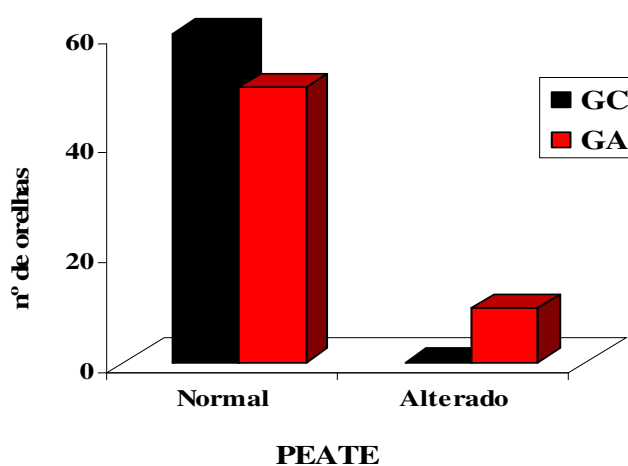
**Comentário geral** – os exames audiométricos do grupo amostral não estabeleceram relação com os níveis séricos de T<sub>4</sub> livre. Metade dos participantes do grupo amostral com audiometria alterada apresentou níveis de T<sub>4</sub> abaixo da normalidade e a outra metade, níveis normais.

#### 4.21 RESULTADOS DOS POTENCIAIS EVOCADOS AUDITIVOS DE TRONCO ENCEFÁLICO (PEATE) POR ORELHAS TESTADAS NOS GRUPOS ESTUDADOS.

**Tabela 20 - Resultados dos potenciais evocados auditivos de tronco encefálico (PEATE) por orelhas testadas nos grupos estudados.**

| Grupos       | Grupo Controle |                      | Grupo Amostral |                     |
|--------------|----------------|----------------------|----------------|---------------------|
| PEATE        | N              | %                    | N              | %                   |
| Normal       | 60             | 100,00 <sup>aA</sup> | 50             | 83,33 <sup>aA</sup> |
| Alterado     | 0              | 0,00 <sup>aB</sup>   | 10             | 16,67 <sup>aB</sup> |
| <b>TOTAL</b> | <b>60</b>      | <b>100,00</b>        | <b>60</b>      | <b>100,00</b>       |

$\chi^2 = 8,83; p = 0,003$  (Teste de Goodman). Letras minúsculas comparam proporções nas linhas; letras maiúsculas comparam proporções nas colunas; proporções seguidas de pelo menos uma letra em comum não diferem estatisticamente.



**Figura 20. Distribuição dos resultados dos potenciais evocados auditivos de tronco encefálico (PEATE) por orelhas testadas nos grupos estudados.**

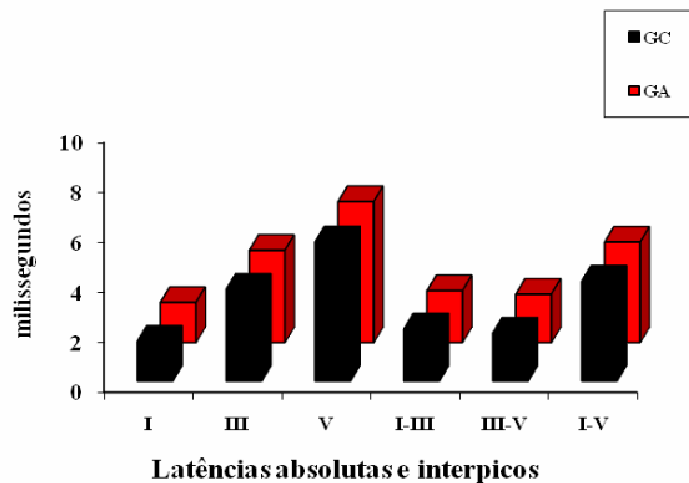
**Comentário geral:** o PEATE mostrou-se alterado em 10 orelhas dos participantes do grupo amostral e em nenhum participante do grupo controle.

#### 4.22 VALORES MÉDIOS DAS LATÊNCIAS ABSOLUTAS (LA) DAS ONDAS I, III, V E LATÊNCIAS INTERPICOS (LIP) I-III, III-V E I-V EM MILISSEGUNDOS NOS GRUPOS ESTUDADOS.

**Tabela 21 – Valores médios das latências absolutas (LA) das ondas I, III, V e latências interpicos (LIP) I-III, III-V e I-V em milissegundos (ms) nos grupos estudados.**

| Latências absolutas e interpicos (ms) | Grupos   |       |          |       |
|---------------------------------------|----------|-------|----------|-------|
|                                       | Controle |       | Amostral |       |
|                                       | média    | DP    | média    | DP    |
| LA I                                  | 1,58     | ±0,12 | 1,61     | ±0,10 |
| LA III                                | 3,67     | ±0,13 | 3,70     | ±0,19 |
| LA V*                                 | 5,57     | ±0,20 | 5,65     | ±0,20 |
| LIP I-III                             | 2,08     | ±0,13 | 2,08     | ±0,19 |
| LIP III-V                             | 1,91     | ±0,17 | 1,94     | ±0,16 |
| LIP I-V                               | 3,99     | ±0,20 | 4,02     | ±0,21 |

\*p<0,05 (Teste t de Student).



**Figura 21. Valores médios das latências absolutas (LA) das ondas I, III, V e latências interpicos (LIP) I-III, III-V e I-V em milissegundos (ms) nos grupos estudados.**

**Comentário geral:** no grupo amostral, as médias da LAV foram, estatisticamente, mais elevadas que no grupo controle. Os demais parâmetros comportaram-se de forma semelhante em ambos os grupos de estudo.

#### 4.23 RELAÇÃO DOS PARTICIPANTES DO GRUPO AMOSTRAL COM PEATE ALTERADO E OS NÍVEIS SÉRICOS DE TSH (mUI/mL).

Tabela 22 - Relação dos participantes do grupo amostral com PEATE alterado e os níveis séricos de TSH (mUI/mL).

| Níveis TSH<br>(mUI/mL) | PEATE alterado |        |
|------------------------|----------------|--------|
|                        | N              | %      |
| 4 a 30                 | 6              | 100,00 |
| 31 a 60                | 0              | 0,00   |
| Acima de 61            | 0              | 0,00   |
| TOTAL                  | 6              | 100,00 |

$\chi^2 = 6,4$  ; p - 0,01

*Comentário geral:* todos os participantes do grupo amostral com PEATE alterado apresentavam níveis séricos de TSH entre 4 a 30 mUI/mL.

#### 4.24 RELAÇÃO DOS PARTICIPANTES DO GRUPO AMOSTRAL COM PEATE ALTERADO E NÍVEIS SÉRICOS DE T<sub>4</sub> LIVRE (ng/dL).

Tabela 23 - Relação dos participantes do grupo amostral com PEATE alterado e os níveis séricos de T<sub>4</sub> livre (ng/dL).

| PEATE alterado                |   |        |
|-------------------------------|---|--------|
| Níveis T <sub>4</sub> (ng/dL) | N | %      |
| < 0,8                         | 2 | 33,33  |
| 0,8 a 1,9                     | 4 | 66,67  |
| TOTAL                         | 6 | 100,00 |

$\chi^2 = 1,6$ ; p -0,20

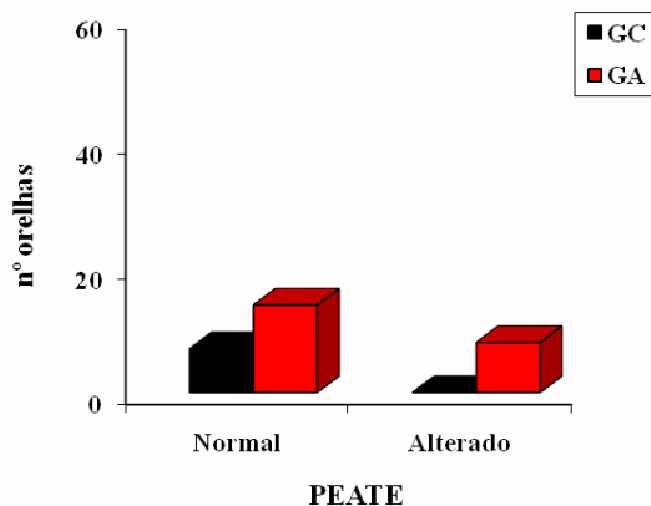
**Comentário geral:** a maioria dos participantes do grupo amostral com PEATE alterado apresentava níveis séricos adequados de T<sub>4</sub> .

#### 4.25 CORRELAÇÃO ENTRE A PESQUISA DOS POTENCIAIS EVOCADOS AUDITIVOS DE TRONCO ENCEFÁLICO (PEATE) NOS PARTICIPANTES COM EXAMES AUDIOMÉTRICOS ALTERADOS EM AMBOS OS GRUPOS (POR ORELHAS TESTADAS).

**Tabela 24 - Correlação entre a pesquisa dos potenciais evocados auditivos de tronco encefálico (PEATE) nos participantes com exames audiométricos alterados em ambos os grupos (por orelhas testadas).**

| PEATE        | Audiometria tonal alterada |               |           |               |
|--------------|----------------------------|---------------|-----------|---------------|
|              | GC                         |               | GA        |               |
|              | N                          | %             | N         | %             |
| Normal       | 7                          | 100,00        | 14        | 63,64         |
| Alterado     | 0                          | 0,00          | 8         | 36,36         |
| <b>TOTAL</b> | <b>7</b>                   | <b>100,00</b> | <b>22</b> | <b>100,00</b> |

p=0,14 (Teste de Fisher)



**Figura 22. Correlação entre a pesquisa dos potenciais evocados auditivos de tronco encefálico (PEATE) nos participantes com exames audiométricos alterados em ambos os grupos (por orelhas testadas).**

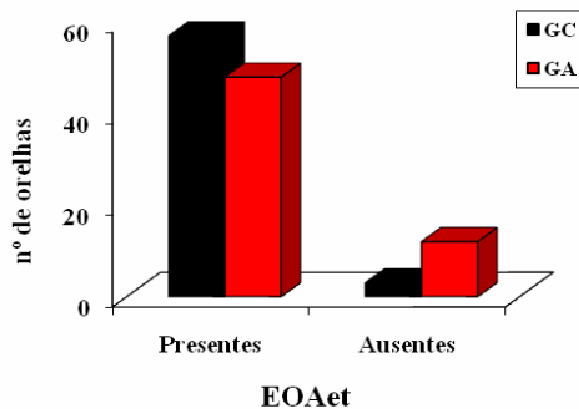
**Comentário geral:** nos 22 exames audiométricos alterados do grupo amostral o PEATE mostrou-se também alterado em oito deles.

#### 4.26 RESULTADOS DA PESQUISA DAS EMISSÕES OTOACÚSTICAS EVOCADAS TRANSIENTES (EOAet) POR ORELHAS TESTADAS NOS GRUPOS ESTUDADOS.

**Tabela 25 - Resultados da pesquisa das emissões otoacústicas evocadas transientes (EOAet) por orelhas testadas nos grupos estudados.**

| EOAet        | Grupos    |                     |           |                     |
|--------------|-----------|---------------------|-----------|---------------------|
|              | Controle  |                     | Amostral  |                     |
|              | N         | %                   | N         | %                   |
| Normal       | 56        | 93,33 <sup>aA</sup> | 48        | 80,00 <sup>bA</sup> |
| Ausente      | 4         | 6,67 <sup>bB</sup>  | 12        | 20,00 <sup>aB</sup> |
| <b>TOTAL</b> | <b>60</b> | <b>100,00</b>       | <b>60</b> | <b>100,00</b>       |

$\chi^2 = 7,45$ ;  $p = 0,001$ (teste de Goodman). Letras minúsculas comparam proporções nas linhas; letras maiúsculas comparam proporções nas colunas; proporções seguidas de pelo menos uma letra em comum não diferem estatisticamente.



**Figura 23. Resultados da pesquisa das emissões otoacústicas evocadas transientes (EOAet) por orelhas testadas nos grupos estudados.**

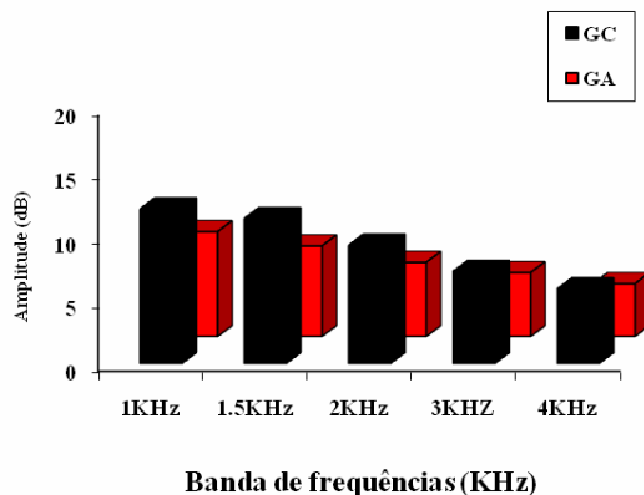
**Comentário geral:** as emissões otoacústicas evocadas transientes (EOAet) encontraram-se ausentes em maior número de participantes do grupo amostral quando comparadas ao controle.

#### 4.27 VALORES MÉDIOS DAS AMPLITUDES DAS EMISSÕES OTOACÚSTICAS EVOCADAS TRANSIENTES (EOAet), EM CADA FREQUÊNCIA ANALISADA NOS GRUPOS ESTUDADOS.

**Tabela 26 - Valores médios das amplitudes das emissões otoacústicas evocadas transientes (EOAet), em cada frequência analisada nos grupos estudados.**

| Banda de Frequências (KHz) | Valores de amplitude das EOAet (dB) |       |       |       |
|----------------------------|-------------------------------------|-------|-------|-------|
|                            | GC                                  |       | GA    |       |
|                            | Média                               | DP    | média | DP    |
| 1KHz                       | 12,08                               | ±4,17 | 8,20  | ±3,12 |
| 1.5KHz                     | 11,33                               | ±3,87 | 7,06  | ±2,67 |
| 2KHz                       | 9,24                                | ±5,45 | 5,80  | ±2,13 |
| 3KHz                       | 7,19                                | ±4,04 | 5,00  | ±1,76 |
| 4KHz                       | 5,83                                | ±2,57 | 4,13  | ±0,99 |

p<0,05 (Teste “t” Student)



**Figura 24. Valores médios das amplitudes das emissões otoacústicas evocadas transientes (EOAet), em cada frequência analisada nos grupos estudados.**

**Comentário geral:** as amplitudes das emissões otoacústicas evocadas transientes (EOAet) foram menores no grupo amostral quando comparadas ao grupo controle. Em ambos os grupos, os valores de amplitude das emissões otoacústicas evocadas transientes (EOAet) foram menores nas frequências mais altas.

#### 4.28 RELAÇÃO DOS PARTICIPANTES DO GRUPO AMOSTRAL COM EMISSÕES OTOACÚSTICAS EVOCADAS TRANSIENTES (EOAet) AUSENTES E OS NÍVEIS DE TSH (mUI/mL).

**Tabela 27 - Relação dos participantes do grupo amostral com emissões otoacústicas evocadas transientes (EOAet) ausentes e os níveis séricos de TSH (mUI/mL).**

| Níveis TSH<br>(mUI/mL) | EOAet ausentes<br>Grupo amostral |               |
|------------------------|----------------------------------|---------------|
|                        | N                                | %             |
| 4 a 30                 | 6                                | 75,00         |
| 31 a 60                | 2                                | 25,00         |
| Acima de 61            | 0                                | 0,00          |
| <b>TOTAL</b>           | <b>8</b>                         | <b>100,00</b> |

$\chi^2$  - 3,57 ; p - 0,05

**Comentário geral:** a maioria dos participantes do grupo amostral com emissões otoacústicas ausentes, apresentava valores séricos de TSH entre 4 a 30 mUI/mL.

#### 4.29 RELAÇÃO DOS PARTICIPANTES DO GRUPO AMOSTRAL COM EMISSÕES OTOACÚSTICAS EVOCADAS TRANSIENTES (EOAet) AUSENTES E NÍVEIS SÉRICOS T<sub>4</sub> LIVRE (ng/dL).

**Tabela 28 - Relação dos participantes do grupo amostral com emissões otoacústicas evocadas transientes (EOAet) ausentes e níveis séricos T<sub>4</sub> livre (ng/dL).**

| Níveis T <sub>4</sub> | EOAet ausentes |        |
|-----------------------|----------------|--------|
|                       | Grupo amostral |        |
|                       | N              | %      |
| < 0,8                 | 2              | 25,00  |
| 0,8 a 1,9             | 6              | 75,00  |
| TOTAL                 | 8              | 100,00 |

$\chi^2 = 4,43$ ; p - 0,11

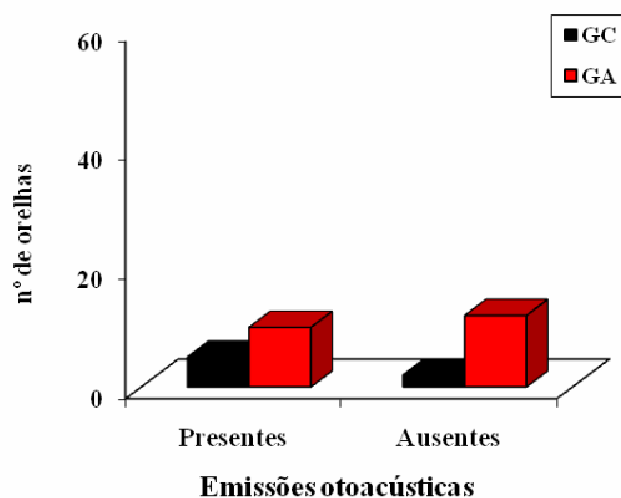
**Comentário geral:** percentual mais expressivo de participantes com emissões otoacústicas ausentes apresentou níveis séricos de T<sub>4</sub> livre adequados.

#### 4.30 CORRELAÇÃO ENTRE AS EMISSÕES OTOACÚSTICAS EVOCADAS TRANSIENTES (EOAet) NOS PARTICIPANTES COM EXAMES AUDIOMÉTRICOS ALTERADOS EM AMBOS OS GRUPOS (POR ORELHAS TESTADAS).

**Tabela 29 - Correlação entre as emissões otoacústicas evocadas transientes (EOAet) nos participantes com exames audiométricos alterados em ambos os grupos (por orelhas testadas).**

| EOAet        | Audiometria tonal alterada |               |           |               |
|--------------|----------------------------|---------------|-----------|---------------|
|              | GC                         |               | GA        |               |
|              | N                          | %             | N         | %             |
| Presentes    | 5                          | 71,43         | 10        | 45,45         |
| Ausentes     | 2                          | 28,57         | 12        | 54,55         |
| <b>TOTAL</b> | <b>7</b>                   | <b>100,00</b> | <b>22</b> | <b>100,00</b> |

p - 1,00 (Teste de Fisher)



**Figura 25. Correlação entre as emissões otoacústicas evocadas transientes (EOAet) nos participantes com exames audiométricos alterados em ambos os grupos (por orelhas testadas).**

**Comentário geral:** nos 22 exames audiométricos alterados dos participantes do grupo amostral, 54,55% apresentavam também emissões otoacústicas ausentes.

## ***5. DISCUSSÃO***

---

## 5 DISCUSSÃO

### 5.1 Diagnóstico etiológico, gênero, faixa etária e tempo de diagnóstico do hipotireoidismo.

Nos participantes portadores de hipotireoidismo adquiridos incluídos no grupo amostral deste estudo, a tireoidite de Hashimoto representou a principal causa, sendo diagnosticada em 70% deles. A doença é também denominada de Tireoidite Linfocítica Crônica e corresponde a uma doença auto-imune na qual o parênquima glandular é invadido por infiltrado linfoplasmocitário. Há produção, pelo organismo, de anticorpos contra a própria glândula tireóidea (antitireoperoxidase – TPO-Ab e antitireoglobulina), resultando no desenvolvimento de bócio difuso e na disfunção glandular. Corresponde à principal causa de bócio e de hipotireoidismo adquirido (Azevedo *et al.*, 2006; Molina 2007). A história familiar positiva para doença tireoideana (presente em 30 a 40% dos casos) e a maior prevalência em gêmeos homozigóticos, reforçam a hipótese da herança genética na gênese da doença (Lauberg *et al.*, 2005).

Entre as outras causas menos frequentes do hipotireoidismo tem-se a origem congênita, as causas iatrogênicas, decorrentes das cirurgias totais ou parciais da glândula tireóidea, falta ou o excesso de iodo na dieta, os tumores hipofisários que comprometem a produção do TSH, os tratamentos com radioterapia na região cervical, a tireoidite inflamatória e o uso indevido de medicamentos que interferem na síntese ou na liberação dos hormônios da glândula (Lauberg *et al.*, 2005; Azevedo *et al.*, 2006; Papi *et al.*, 2007). Neste estudo, foram incluídos apenas pacientes adultos, não constando na casuística, crianças portadoras de hipotireoidismo congênito.

O diagnóstico do hipotireoidismo é realizado a partir dos dados da anamnese e dos exames físico e laboratorial, com as dosagens séricas de TSH e T<sub>4</sub> livre. O diagnóstico etiológico da tireoidite de Hashimoto é confirmado pelas dosagens séricas de anticorpos antitireoperoxidase e anti-tireoglobulina, e pelo exame ultra-sonográfico da glândula, havendo hipoeogenicidade difusa (Papi *et al.*, 2007).

O hipotireoidismo adquirido afeta 1 a 3% da população geral, sendo que, ao exame clínico, observa-se bócio difuso, e nos casos mais volumosos, dificuldades na deglutição e na respiração, além de incômodo e compressão no pescoço. A hipofunção da glândula é responsável pela queda global no metabolismo, resultando em apatia, pele seca, frio excessivo, fraqueza, obesidade, depressão, angústia, aumento do apetite, fala lenta, voz

rouca e pastosa, *déficit* de memória, bradicardia, distúrbios do sono, lentidão motora, constipação, sudorese, entre outros. Muitos desses sintomas foram registrados na anamnese dos participantes do grupo amostral na presente pesquisa. Ressalta-se que, 50% dos participantes do grupo amostral possuíam o diagnóstico de hipotireoidismo na forma subclínica da doença, caracterizada por concentrações séricas normais de T<sub>4</sub> livre e valores elevados de TSH. No hipotireoidismo subclínico, a tireoidite de Hashimoto é também a principal causa (correspondendo a 50-80%). A incidência do tipo subclínico na população gira em torno de 4 a 10%, afetando, principalmente, as mulheres acima de 40 anos (Lauberg *et al.*, 2005; Papi *et al.*, 2007). Na tentativa de explicar a predileção por esse gênero, alguns autores têm atribuído à diminuição dos níveis de estrógeno, havendo falhas na vigilância imunológica, facilitando a produção de autoanticorpos (Szeliga *et al.*, 2002). Em concordância com os dados da literatura, a casuística do grupo amostral deste estudo foi composta, exclusivamente por mulheres.

O hipotireoidismo acomete, preferencialmente, indivíduos de meia idade, entre 30 a 50 anos, como também constatado neste estudo (tabela 1); entretanto, pode ser identificado ainda em crianças e adolescentes. Szeliga *et al.* (2002) realizaram estudo retrospectivo de seus casos de tireoidite de Hashimoto, diagnosticados na infância e em adolescentes, identificando que 39 crianças (de um total de 43) na faixa etária entre 4 a 15 anos. O hipotireoidismo pode também incidir em indivíduos mais idosos, acima de 60 anos; no entanto, na metodologia deste estudo, esse grupo de pacientes foi excluído pela possibilidade do diagnóstico conjunto de presbiacusia, comum acima dessa idade, o que prejudicaria a interpretação dos resultados. A presbiacusia afeta 70% da população de idosos e o perfil audiométrico é muito semelhante ao observado na maioria dos distúrbios metabólicos, ou seja, com comprometimento sensorioneural da audição, bilateral e simétrico, atingindo principalmente as frequências altas. (Huang, 2005; Gunenkov, 2007; Mazurek *et al.*, 2008).

Com relação ao tempo de diagnóstico da doença, sabe-se que quando realizado precocemente, otimiza o tratamento e minimiza os efeitos sistêmicos da disfunção glandular, muitos dos quais são reversíveis com a reposição hormonal (Freitas & Lima, 2006). Nos resultados apresentados, observa-se que, no grupo amostral, 60% dos pacientes conheciam o diagnóstico da doença há menos de cinco anos (tabela 2; figura 5). Entretanto, sabemos que tal informação pode não corresponder, exatamente, ao tempo de desenvolvimento da doença, uma vez que, em muitos casos, a procura pelo atendimento

médico é tardia, principalmente nos casos subclínicos, que cursam com sintomas frustrados (Papi *et al.*, 2007).

Assim, traçando-se um perfil funcional tireóideo do grupo amostral estudado, este se caracterizou por uma porcentagem razoável de casos de hipotireoidismo subclínico, com diagnóstico conhecido há menos de cinco anos e com níveis elevados de TSH.

## **5.2 Comorbidades associadas, exames bioquímicos e dosagens hormonais.**

A maioria dos órgãos e sistemas do organismo depende dos hormônios da glândula tireóidea para seu perfeito funcionamento, havendo no hipotireoidismo, hipofunção de vários destes. Além disso, a tireoidite de Hashimoto, principal causa do hipotireoidismo, devido ao seu caráter auto-imune, pode associar-se a outras doenças também auto-imunes, caracterizando a insuficiência poliglandular auto-imune, podendo haver associação com lúpus eritematoso, *Diabetes melittus* tipo 1, insuficiência adrenal auto-imune, doença celíaca auto-imune,  $\beta$  talassemia, entre outras. Desta forma, na abordagem da avaliação auditiva em pacientes com distúrbios metabólicos, devem ser questionados os possíveis cofatores de risco que possam prejudicar a interpretação dos resultados, como doenças associadas, comorbidades e alterações nos exames hormonais e bioquímicos.

No presente estudo, as comorbidades mais prevalentes foram depressão e hipertensão arterial, sendo esta última observada em quatro pacientes (tabela 3; figura 6). A maior prevalência de hipertensão em indivíduos portadores de hipotireoidismo foi constatada por Kotsis *et al.* (2007), por meio de monitoramento contínuo da pressão arterial no período de 24 horas em dois grupos, sendo um deles composto por 100 pacientes com hipotireoidismo (sem tratamento, tanto para hipertensão como para reposição hormonal) e outro grupo composto por 100 voluntários saudáveis. No período estudado, foram registrados valores, consideravelmente, mais elevados da pressão arterial sistólica no grupo de pacientes com hipotireoidismo, quando comparados aos do grupo controle.

Analizando os resultados dos exames bioquímicos, iniciando pela glicemia de jejum, observa-se que 90% dos participantes do grupo controle e 60% do grupo amostral apresentaram valores séricos normais desse atributo (tabela 5; figura 7). No grupo

amostral, os 40% restantes apresentaram níveis discretamente mais elevados de glicemia de jejum (entre 100 a 125 mg/dL), não tendo sido detectado nenhum caso *Diabetes melittus* manifesto na população estudada. Quando se deseja analisar a acuidade auditiva dos pacientes portadores de hipotireoidismo, torna-se importante afastar sua associação com o *Diabetes melittus*, uma vez que, várias pesquisas, tanto clínicas como experimentais, têm demonstrado lesões em toda a extensão das vias auditivas em diabéticos, incluindo as estruturas do ducto coclear e as vias retrococleares (Koide *et al.*, 1960; Jorgensen, 1961; Axelsson *et al.*, 1978; Fukuda, 1982; Duvall & Santi, 1994; Albernaz, 1995; Smith *et al.*, 1995; Pessin *et al.*, 2008). Axelsson *et al.* (1978) resumiram os achados histopatológicos do comprometimento das vias auditivas no diabetes em: espessamento da parede endotelial, hemorragia no modíolo, diminuição das células ciliadas do órgão de Corti, espessamento da estria vascular, atrofia das células do gânglio espiral, espessamento das paredes dos vasos da *vasa nervorum* e degeneração das vias auditivas centrais. Neste estudo, as alterações nos níveis glicêmicos foram leves e, provavelmente, não determinaram lesões auditivas. Porém ressalta-se a necessidade de estudo mais aprofundado do metabolismo dos carboidratos, como o teste de tolerância à glicose e curva insulinêmica, para que distúrbios auditivos relacionados aos desvios glicêmicos possam ser melhor avaliados (Sanchez *et al.*, 2001). Há de se considerar ainda que, à semelhança do *Diabetes melittus*, os distúrbios lipídicos são freqüentes nos portadores de hipotireoidismo, especialmente naqueles com idades mais avançadas, obesos e sedentários, tornando importante não apenas a análise isolada desses atributos.

A dislipidemia pode também ser causa de sintomas cocleovestibulares e de lesões nas estruturas da orelha interna. Analisando, neste estudo, os valores séricos de triglicérides e de colesterol total, observa-se que estes atributos apresentaram-se, discretamente elevados em ambos os grupos, mesmo no grupo controle, não havendo diferença estatística entre eles (tabelas 6 e 7; figuras 8 e 9). Deve-se ressaltar que a população estudada incluía apenas indivíduos adultos, a maioria deles pertencentes à faixa etária acima de 50 anos, idade em que, normalmente, iniciam-se os desvios lipídicos, exigindo a realização de exames periódicos para identificação e controle dos mesmos. A elevada freqüência das dislipidemias pode ser confirmada pelos dados da Sociedade Brasileira de Cardiologia que revelam que 42% da população adulta apresenta hipercolesterolemia e, aproximadamente, 30,4% das mulheres e 27,6% dos homens apresentam também hipertrigliceridemia (Sanchez *et al.*, 2001).

Procurando esclarecer melhor a participação da dislipidemia no comprometimento auditivo, Satar *et al.* (2001), em estudo experimental, submeteram um grupo de porcos à dieta rica em colesterol (n-24), sendo constatado edema das células ciliadas externas da cóclea e alterações estruturais na estria vascular, principalmente nas estruturas do ducto coclear do giro basal. Não foram identificadas lesões cocleares no grupo controle de animais expostos à dieta normal (n-20). Em pesquisa clínica, Karlidag *et al.* (2002), realizaram audiometria tonal em 274 pacientes portadores de hiperlipidemia e em 60 indivíduos saudáveis, constatando limiares audiométricos mais elevados nos pacientes com alterações lipídicas.

Em relação aos valores de TSH e T<sub>4</sub> livre, observa-se que todos os participantes do grupo amostral possuíam níveis séricos de TSH alterados (tabela 8; figura 10), sendo este um dos critérios de inclusão no estudo. Salienta-se que esses indivíduos eram acompanhados nos ambulatorios de endocrinologia periodicamente, e que faziam tratamento medicamentoso de reposição hormonal; mesmo assim apresentavam exames alterados de TSH, podendo ou não apresentar níveis alterados de T<sub>4</sub> livre. A manutenção dos níveis satisfatórios de T<sub>4</sub> livre nesses casos caracteriza a condição denominada de hipotireoidismo subclínico, a qual correspondeu a 50% dos participantes do grupo amostral.

### **5.3 Sintomas cocleovestibulares**

A análise dos sintomas cocleovestibulares revelou que, aproximadamente, 73% dos voluntários do grupo controle não apresentavam sintomas nessa esfera, destacando-se o pequeno número de participantes desse grupo e também do grupo amostral com queixas de zumbido (16,6%; tabela 4). O zumbido é freqüente na população geral, incidindo em aproximadamente 35 a 40% dos indivíduos adultos; sendo a etiologia muito variada. Na tentativa de se determinar as possíveis causas do zumbido, Sanchez *et al.* (2001) em pesquisa que incluiu expressiva casuística, composta por 358 pacientes com o sintoma, avaliaram os exames bioquímicos (glicemia de jejum, colesterol total, triglicérides) e os hormônios tireoideanos. As curvas glicêmica e insulinêmica foram reservadas apenas aos pacientes com suspeita de *Diabetes mellitus*. Os autores analisaram 286 exames de glicemia de jejum e identificaram alterações em 17,49% deles. Entre as 83 curvas glicêmicas e insulinêmicas analisadas, 90% delas encontravam-se alteradas. Com relação aos níveis de colesterol dos 311 exames avaliados, 177 (56,91%) estavam

alterados. Os exames alterados de TSH corresponderam a 15% (n=30) de um total de 200 exames analisados. Os autores salientaram a elevada frequência dos distúrbios metabólicos em pacientes com sintomas de zumbido, em especial os desvios da glicemia e do colesterol. Para alguns autores, os sintomas de zumbido, em pacientes portadores de distúrbios metabólicos, podem anteceder os de hipoacusia (Albernaz, 1995).

Sintomas associados de zumbido, vertigem e hipoacusia foram relatados por 26,67% dos participantes do grupo amostral (tabela 4). Esses sintomas podem indicar lesões não apenas do sistema coclear, mas também do sistema vestibular e podem estar associados ao comprometimento conjunto da microcirculação e do neuroepitélio desses sistemas.

Kaźmierczak & Doroszevska (2001), procurando avaliar a presença de distúrbios metabólicos, especialmente hiperinsulinemia, diabetes e hiperlipidemia, em pacientes com sintomas de zumbido, vertigem e perda auditiva, avaliaram 48 pacientes com esses sintomas e 31 voluntários assintomáticos. Além dos exames bioquímicos, os autores analisaram ainda o índice de massa corpórea, a pressão sanguínea, os resultados dos exames audiométricos e parâmetros eletroneistagmográficos. Os pacientes portadores dos sintomas cocleovestibulares eram, significativamente, mais obesos, apresentavam índices mais elevados de pressão sanguínea (principalmente entre os homens) e de hiperinsulinemia. Os níveis séricos de lipídios não diferiram entre os grupos.

Os sintomas cocleovestibulares relacionados às doenças metabólicas apresentam curso crônico e costumam ser permanentes ou muito frequentes. No entanto, Gawron *et al.* (2002) relataram dois casos de pacientes tireopatas com sintomas de perda auditiva flutuante acompanhada de alterações vestibulares periféricas, apresentando melhora considerável desses sintomas após reposição hormonal.

#### **5.4 Audiometria Tonal Limiar, PEATE e EOAet**

Exames audiométricos alterados foram registrados em número maior de participantes do grupo amostral (22 exames alterados em GA e sete exames no GC; tabela 10, figura 12), sendo que, na maioria deles, a perda auditiva era do tipo sensorineural, de grau leve a moderado bilateral (tabela 11; figura 13).

No grupo amostral, os exames audiométricos alterados foram detectados em 58,3% dos indivíduos na faixa etária entre 51 a 60 anos; no grupo controle, estes foram registrados em participantes um pouco mais jovens, sendo que 75% deles concentraram-se

na faixa etária entre 41 e 50 anos (tabela 12; figura 14). Essa pequena diferença entre as faixas etárias não parece ter influenciado no número de exames alterados, pois a faixa etária mais crítica para o desenvolvimento de alteração auditiva, seria acima de 60 anos, faixa etária esta excluída da pesquisa.

A maioria dos participantes do grupo amostral, com exames audiométricos alterados, conhecia o diagnóstico da doença há menos de cinco anos (tabela 13, figura 15). Esse resultado deve ser interpretado com cautela, pois, como já salientado, esse tempo pode não corresponder ao período de existência da doença, dificultando o estabelecimento de relação causal entre as variáveis.

No sentido de identificar, as comorbidades associadas ao hipotireoidismo e os cofatores de risco para hipoacusia, foram analisados, isoladamente, os indivíduos com alterações nos exames audiométricos. Observou-se assim que, neste grupo, haviam três participantes hipertensos (tabela 14). Embora esse número corresponda a 75% dos participantes hipertensos do grupo amostral, torna-se difícil estabelecer relação causal entre essas variáveis, uma vez que a população de hipertensos estudada foi muito pequena, exigindo estudo com casuística mais expressiva. Entretanto, sabe-se que o ducto coclear aloja estruturas sensíveis às variações pressóricas, principalmente a delicada trama capilar que compõe a estria vascular (Rosenhall, 2003). Os efeitos da hipertensão no rebaixamento dos limiares audiométricos foram estudados por Marchiori *et al.* (2006) em 154 pacientes hipertensos, nos quais foram aferidos os níveis pressóricos e os limiares audiométricos, comparando-os a um grupo controle de voluntários normotensos. Os piores limiares audiométricos foram registrados nos pacientes do grupo de hipertensos, o que permitiu aos autores sugerir que a hipertensão acelera danos às vias auditivas decorrentes da idade.

Os efeitos nocivos da hipertensão às vias auditivas são potencializados no paciente com distúrbios glicêmicos. Duck *et al.* (1997) constataram piores limiares audiométricos em pacientes diabéticos do tipo 1 e hipertensos (n-10), quando comparados aos normotensos (n-12). Em estudo experimental em ratos, divididos em três grupos (não diabéticos e normotensos, diabéticos normotensos e diabéticos hipertensos), esses mesmos autores descreveram os efeitos lesivos às estruturas cocleares secundários à hipertensão e ao diabetes, por meio de análises histológicas em ossos temporais. As alterações morfológicas mais intensas foram identificadas nos animais hipertensos e diabéticos, como

perda de células ciliadas e espessamento considerável da membrana basal dos capilares da estria vascular.

Neste estudo, ao analisarmos os exames bioquímicos dos participantes que apresentavam audiometria alterada, observou-se que 25% dos participantes do grupo controle e 50% do amostral apresentavam valores alterados de glicemia de jejum. Valores alterados de triglicérides similares foram observados, em 25% dos participantes de ambos os grupos e os valores alterados de colesterol total foram registrados apenas nos participantes do grupo amostral (25%). A análise estatística dessas correlações não demonstrou diferença significativa entre os grupos (tabelas 15, 16, 17; figuras 16, 17 e 18).

Pela análise da correlação dos valores hormonais nos participantes com exames audiométricos alterados, observou-se que 75% deles possuíam níveis de TSH entre 4 a 30 mUI/mL, sendo que poucos desses exames audiométricos alterados foram registrados nos indivíduos com níveis muito elevados de TSH ou muito baixos de T<sub>4</sub> livre. Esses resultados sugerem que os limiares audiométricos não são determinados pelos níveis séricos de TSH e de T<sub>4</sub>. Na literatura consultada, não foram encontradas pesquisas que avaliassem essa relação, sendo motivo de futuros estudos.

O papel dos valores séricos dos hormônios tireoideanos nas vias auditivas parece ser mais evidente no hipotireoidismo congênito, uma vez que as estruturas da orelha interna são dependentes destes para seu completo desenvolvimento. Segundo Goodyear *et al.* (2004), esses hormônios são essenciais nas fases embrionárias mais tardias da diferenciação das estruturas cocleares, sendo detectados receptores desses hormônios tireoideanos nas estruturas endococleares. Segundo esses autores, em situações de deficiência de deiodinase tipo 2, enzima que converte a tiroxina em triiodotironina, há *déficit* na função auditiva, retardo na diferenciação dos giros internos da cóclea e do epitélio sensorial e deformidade da membrana tectória. Rueda *et al.* (2003) e Crofton (2004), consideram que a falta dos hormônios tireoideanos acarreta modificações estruturais e funcionais no receptor auditivo. Os primeiros autores avaliaram a quantidade e a morfologia dos neurônios do gânglio espiral em ratos portadores de hipotireoidismo induzido e em ratos normais (controle). No grupo controle, os neurônios apresentavam-se maiores, principalmente nas espiras basais, sendo que, nos ratos com hipotireoidismo, os diâmetros desses neurônios eram menores, principalmente nas espiras basais. Os resultados das pesquisas experimentais sugerem

haver comprometimento multifocal nas vias auditivas na deficiência dos hormônios tireoideanos.

No presente estudo, analisando os resultados do PEATE, observa-se que estes mostraram-se alterados em 10 orelhas do grupo amostral, e em nenhum exame do grupo controle (tabela 20; figura 20); entretanto, as médias das latências absolutas de LAI, LAIII e LAV do grupo amostral apresentaram-se, discretamente mais elevadas que as do grupo controle, havendo significância estatística apenas para LAV. Os exames alterados do PEATE não se relacionaram com os níveis séricos de TSH e de T<sub>4</sub> livre (tabelas 22 e 23).

Entre os 22 exames audiométricos alterados, o PEATE mostrou-se também alterado em oito deles, entretanto, alguns indivíduos que apresentavam PEATE alterado possuíam exames audiométricos normais. A alteração mais marcante do PEATE foi o prolongamento de LAV, indicando possível comprometimento retrococlear das vias auditivas centrais, antecedendo, muitas vezes, o rebaixamento dos limiares audiométricos. Lesões retrococleares no hipotireoidismo já haviam sido destacadas por alguns autores. Anand *et al.* (1989) registraram alterações no PEATE em 80% dos casos avaliados com distúrbio hormonal, porcentagem esta muito acima da observada neste estudo. As principais alterações apontadas pelos autores foram o aumento das latências de LI-III e LI-V. As alterações no PEATE e nos exames audiométricos foram, recentemente, estudados em portadores de distúrbios hormonais da glândula tireóidea por Thornton & Jarvis (2008), os quais analisaram 14 pacientes com hipertireoidismo e 21 com hipotireoidismo. Esses autores não observaram alterações nos exames dos pacientes com hiperfunção da glândula, porém, em 36% dos portadores de hipotireoidismo, constataram rebaixamento dos limiares audiométricos, diminuição da amplitude de LAIII, LAV e prolongamento de LIP I-V, confirmando a existência de lesão retrococlear.

Importantes alterações no PEATE foram registradas também por Figueiredo *et al.* (2003), mesmo em pacientes com hipotireoidismo subclínico. Esses autores constataram prolongamento de LAIII e LAV, e dos interpícos LIP I-III, LIP III-V e LIP I-V. Além das alterações retrococleares, identificadas, por meio dos potenciais evocados auditivos de curta latência, alguns autores têm constatado também alterações no sistema nervoso central, registradas por meio da pesquisa dos potenciais de média e de longa latência (Khedr *et al.*, 2000; Anjana *et al.*, 2006).

As emissões otoacústicas evocadas transientes estavam ausentes em número maior de participantes do grupo amostral (tabela 25, figura 23). Nota-se, ainda, que estas estavam presentes em alguns indivíduos que possuíam exames audiométricos alterados. Esse resultado é, comumente, observado em situações em que os limiares audiométricos estão acima de 25 a 30 dB, ou quando o comprometimento é seletivo para frequências mais altas. As emissões otoacústicas são consideradas como presentes quando são registradas em duas ou mais frequências, apresentando amplitudes de respostas superiores a 3dB nas frequências testadas; a ausência de registros fornece-nos, indiretamente, informações sobre possíveis danos ocorridos nas estruturas endococleares, sendo, desta forma, utilizadas na triagem das cocleopatias. Na interpretação dos resultados da pesquisa das emissões otoacústicas, é interessante avaliar, não apenas a presença ou ausência dos registros, mas também as amplitudes das respostas. Estas se apresentaram, sistematicamente, diminuídas em todas as frequências analisadas no grupo amostral quando comparadas às amplitudes do grupo controle (tabela 26; figura 24).

Em resumo, os resultados das avaliações auditivas do grupo amostral de pacientes portadores de hipotireoidismo deste estudo registraram alterações em 36,66% na audiometria tonal limiar, em 16,66% dos exames do PEATE e em 20% das EOAet. Esses resultados foram inferiores aos apresentados por Khechinashvili et al. (2007), em avaliação auditiva de 50 pacientes com hipotireoidismo, sendo constatado disacusia neurosensorial em 74% dos casos, com pesquisa das emissões otoacústicas também ausentes na maioria deles. O PEATE mostrou-se alterado em 30% dos casos e a pesquisa dos reflexos acústicos em 26% dos casos. Os índices mais elevados apontados por estes autores podem ser explicados por quadros mais graves de hipotireoidismo em relação aos do presente estudo. Os autores não observaram melhora nas avaliações auditivas após a terapia hormonal, concordando com Parving *et al.* (1990) os quais não observaram melhora nos limiares psicoacústicos de pacientes com hipotireoidismo, mesmo após 9 a 27 meses de terapia com levotiroxina. Contrariamente, alguns autores consideram que a reposição hormonal auxilia na recuperação dos limiares audiométricos, porem não modifica as alterações no PEATE. Anand *et al.* (1989), realizaram avaliação auditiva em 20 pacientes com hipotireoidismo e constataram diminuição dos limiares audiométricos e alterações no PEATE em 16 deles, sendo que, com a terapia de reposição hormonal, houve melhora apenas nos limiares audiométricos. Di Lorenzo *et al.* (1995) realizaram exames de PEATE em pacientes com hipertireoidismo e hipotireoidismo, registrando alterações nesse teste em 25% dos pacientes com hipofunção da glândula, permanecendo alterados os exames

mesmo após 6 a 12 meses de terapia de reposição hormonal, o que nos permite supor que as alterações retrococleares do hipotireoidismo apresentam comportamento irreversível.

Neste estudo, não foi possível analisar a evolução da perda auditiva com o tratamento hormonal, pois a maioria dos pacientes já se encontrava em tratamento, mesmo na primeira consulta, uma vez que o hospital universitário, onde a pesquisa foi realizada, oferece atendimento terciário e, a maioria dos pacientes que chegam à primeira consulta, são provenientes dos diversos centros de saúde do município, onde muitos deles já iniciam o tratamento hormonal e conseguem controle parcial da doença, evidenciado pelo grande número de casos com valores adequados de  $T_4$  livre, caracterizando o estado subclínico da doença.

## ***6. CONCLUSÕES***

---

## 6 CONCLUSÕES

Na população estudada composta por pacientes com hipotireoidismo adquirido, a análise dos resultados dos atributos avaliados, permitiu-nos concluir que:

- os pacientes portadores de hipotireoidismo apresentaram maior número de exames audiológicos (audiometria tonal limiar) e eletrofisiológicos (EOAet e PEATE) alterados;
- o comprometimento audiométrico predominante foi perda auditiva do tipo sensorineural, de grau leve / moderado e bilateral;
- a alteração mais significativa no PEATE foi o aumento isolado da latência absoluta da onda V;
- as amplitudes de respostas das emissões otoacústicas evocadas transientes foram menores nos participantes com hipotireoidismo em todas as frequências analisadas;
- as alterações nas avaliações audiológicas e eletrofisiológicas não puderam ser relacionadas com os níveis séricos hormonais;
- os sintomas cocleovestibulares foram mais frequentes nos pacientes portadores de hipotireoidismo, destacando-se a associação de zumbido, hipoacusia e vertigem.



## 7 REFERÊNCIAS

Albernaz PLM. Doenças metabólicas da orelha interna. R B M Otorrinolaringol. 1995; 2: 18-22.

Anand VT, Mann SBS, Dash RJ, Mehra YN. Auditory investigations in hypothyroidism. Acta Otolaryngol -(Stockh). 1989; 108: 83-7.

Anjana Y, Vaney N, Tandon OP, Madhu SV. Functional status of auditory pathways in hypothyroidism: evoked potential study. [Indian J Physiol Pharmacol](#). 2006; 50(4): 341-9.

Azevedo M, Sales B, Maia L, Leal E. Interpretação dos testes de função tireoidiana. In: Vilar L, editor. Endocrinologia Clínica. Guanabara Koogan. 3ª. Edição, Rio de Janeiro, 2006; pp. 219-230.

Axelsson A, Sigroth K, Vertes D. Hearing in diabetics. Acta Otolaryngol. 1978; 356: 1-23.

Bass NH, Pelton, EW, Young E. Defective maturation of cerebral cortex: an inevitable consequence of dysthyroid states during early postnatal life. IN Gilman, GD: Thyroid hormones and brains development. New York: Raven Press; 1977; pp. 203-9.

Ben-Tovim R, Zohar Y, Laurian N, Laurian L, Zohiar S. Auditory brain stem response in experimentally induced hypothyroidism in albino rats. Laryngoscope. 1985; 95: 982-6.

Bircher H. Der Endemische Kropf. Basel 1883. Quoted by Stephens S.D.G.

Bittar RSM, Bottino MA, Zerati FE, Moraes CLO, Cunha AU, Bento RF. Prevalência das alterações metabólicas em pacientes portadores de queixas vestibulares. Rev Bras Otorrinolaringol. 2003; 69: 64-8.

Camargo RYA, Tomimori, EK, Neves SC. Prevalência de tireoidite de Hashimoto na população vicinal ao Pólo Petroquímico de Capuava (área Polo) e área controle (São Bernardo do Campo) na região metropolitana da grande São Paulo. Clinics. 2006;61(4):307-12.

Crofton KM. Developmental disruption of thyroid hormone: correlations with hearing disfunction in rats. Risk Anal. 2004; 24(6): 1665-1671.

Di Lorenzo L, Foggia L, Panza N, Calabrese MR, Motta G, Tranchino G et al. Auditory brainstem response in thyroid diseases before and after therapy. Horm Res. 1995; 43: 200-5.

Donaldson JA, Duckert LG. Anatomia del oído. In: Paparella MM, Shumrick DA, Gluckman JL, Meyerhoff WL, editors. Otorrinolaringologia. Buenos Aires: Editorial Médica Americana; 1994. p. 25-64.

Duck SW, Prazma J, Bennett PS, Pillsbury HC. Interaction between hypertension and diabetes mellitus in the patogenesis of sensorineural hearing loss. Laryngoscope. 1997; 107: 1596-605.

Duvall AJ, Santi PA. Microscopia eletrônica de la cóclea. In: Paparella MM, Shumrick DA, Gluckman JL, Meyerhoff WL, editors. Otorrinolaringologia. Buenos Aires: Editorial Médica Americana; 1994. p. 522-42.

Feniman, MR. Emissões otoacústicas por “click” em indivíduos com audição normal. [Tese Doutorado]. São Paulo: Universidade Federal do Estado de São Paulo. Escola Paulista de Medicina. Distúrbios da Comunicação Humana, 1993.

Ferreira Jr CA, Guimarães RES, Becker HMG, Gonçalves TML, Silva CDL, Crosara PFTB, *et al.* Avaliação metabólica do paciente com labirintopatia. @rq Fund Otorrinolaringol. 2000; 4: 28-32.

Freitas MC, Lima LHC. Diagnóstico e tratamento do hipotireodismo. In: Vilar L, editor.

Endocrinologia Clínica. Guanabara Koogan. 3ª. Edição, Rio de Janeiro, 2006; pp. 219-230.

Figueiredo LCMS, Lima MAMT, Vaisman M. Alterações na audiometria de tronco encefálico em mulheres adultas com hipotireoidismo subclínico. Rev. Bras. otorrinolaringol. 2003; 69(4): 542-547.

Fukuda Y. Glicemia, insulinemia e patologia da orelha interna [dissertação]. São Paulo: Escola Paulista de Medicina; 1982.

Gattaz G, Cerruti, VQ. O uso do registro das EOAEA para triagem auditiva em neonatos de risco para deficiência auditiva. Rev. Paul. Pediat. 1994; 12(3): 291-4.

Gawron W, Pospiech L, Noczynska A, Koziorowska E. Sudden hearing loss as a first complication of long-standing type 1 diabetes mellitus: a case report. Diabetes Med. 2004; 21: 96-9.

Gunenkov AV. Hearing loss in the elderly (presbycusis). Vestn Otorinolaringol. 2007; (3): 33-5.

Guyton AC, Hall JE. Os hormônios metabólicos da tireóide. In: Tratado de Fisiologia Médica. 5ª ed. Rio de Janeiro: Koogan; 2002: 802-10.

Himelfarb MZ, Lakretz T, Gold S, Shanon E. Auditory brain stem responses in thyroid dysfunction. The Journal of Laryngology and Otology. 1981; 95: 679-686.

Hood, LJ. A review of objective methods of evaluating auditory neural pathways. Laryngoscope. 1999; 109:1745-48

Huang WN, Xu J, Gao B, Zhou JM, Liu GF. Study on the causes and risk factors on vertigo and balance disorders in 118 elderly patients. Zhonghua Liu Xing Bing Xue Za Zhi, 2005; 26(9): 720-2.

Jaume JC. Auto-imunidade endócrina. In: Greespan FS & Gardner DG, editores. Endocrinologia Básica e Clínica. McGraw-Hill Interamericana do Brasil. 7ª edição, Rio de Janeiro, 2006; pp 71-87.

Jorgensen MB. The inner ear in diabetes mellitus. Arch Otolaryngol. 1961; 74: 31-9.

Karlıdag T, Açık Y, Kaygusuz I, Yalçın S, Gungor MY, Demirel E. The effect of hyperlipidemia on hearing function. Kulak Burun Bogaz İhtis Derg. 2002; 9(2): 112-6.

Katz J. Tratado de Audiologia Clínica. 4ª ed. São Paulo: Manole; 1999.

Kazmierczak H, Doroszevska G. Metabolic disorders in vertigo, tinnitus, and hearing loss. Int Tinnitus J. 2001; 7(1): 54-8.

Khechinashvili S, Metreveli D, Svanidze N, Knothe J, Kevanishvili Z. The hearing system under thyroid hypofunction. Georgia Med News. 2007; 144: 30-3.

Khedr EM, El Toony LF, Tarkhan MN, Abdella G. Peripheral and central nervous system alterations in hypothyroidism: electrophysiological findings. Neuropsychobiology. 2000; 41(2): 88-94.

Koide Y, Tajima S, Yoshida M, Konno M. Biochemical changes in the inner ear induced by insulin, in relation to the cochlear microphonics. Ann Otol Rhinol Laryngol. 1960; 69: 1083-97.

Kotsis V, Alevizaki M, Stabouli S, Pitiriga V, Rizos Z, Sion M, Zakopoulos N. Hypertension and hypothyroidism: results from an ambulatory blood pressure monitoring study. Journal of Hypertension. 2007; 25(5): 993-999.

Lareau E, Vanasse M, Hebert, R, et al. Somatosensory evoked potentials and auditory brainstem response in congenital hypothyroidism: A longitudinal study in six newborns. Electroencephalogr. Clin. Neurophysiol. 1981; 64: 501-510.

Lauberg P, Andersen S, Karmisholt J. Cold adaptation and thyroid hormone metabolism.

Horm Metab Res. 2005; 37(9): 545-9.

Marchiori LMM, Gibrin PCD. Diabetes mellitus: prevalência de alterações auditivas. Arq. Bras Endocrinol Metabol. 2003; 47: 1-9.

Mazurek B. Tinnitus. An interdisciplinary therapeutic approach is useful. HNO. 2008; 56(7): 668.

Meyherhoff WL. Hypothyroidism and the ear: Electrophysiological, morphological and chemical considerations. Laryngoscope. 1979; 89 (19):1-25.

Molina PE. Glândula tireóide. In Molina PE, editora. Fisiologia endócrina. McGraw-Hill Interamericana do Brasil. 2ª. Edição, São Paulo, 2007; pp 69-94.

Musiek FE, Rintelmann WF. Perspectivas atuais em Avaliação Auditiva. São Paulo: Manole; 2001.

Niedzielska G, Katska E. ABR disturbances in children with insulin dependent diabetes mellitus. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 1998; 44(1): 1-4.

Oliveira JAA. Fisiologia da audição-cóclea ativa In: Figueiredo MS, editora. Emissões Otoacusticas e BERA. São José dos Campos: Pulso Editorial; 2003: 1-34.

Ozata M, Ozkardes A, Corakci A, Gundogan MA. Subclinical hypothyroidism does not lead to alterations either in peripheral nerves or in brainstem auditory evoked potentials (BAEPs). Thyroid. 1995; 5:201-5.

Papi G, Uberti ED, Betterle C, Carani C, Pearce EN, Braverman LE, Roti E. Subclinical hypothyroidism. Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes. 2007; 14(3): 197-208.

Parazzini M, Ravazzani P, Medaglini S, Weber G, Fornara C, Tognola G, et al. Click-evoked otoacoustic emissions recorded from untreated congenital hypothyroid newborns. Hear Res. 2002; 166(1-2): 136-42.

Parving A, Elberling C, Balle V, Parbo J, Dejgaard A, Parving HH. Hearing disorders in patients with insulin dependent diabetes mellitus. *Audiology*. 1990; 29: 113-21.

Pessin AB, Martins RH, Pimenta Wde P, Simões AC, Marsiglia A, Amaral AV. Auditory evaluation in patients with type 1 diabetes. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2008; 117(5): 366-70.

Pimenta WP, Mazeto GMFS, Marins LV, Shibata SA, Yamashita S. Avaliação Tireoidiana de Pacientes Ambulatoriais do Interior do Estado de São Paulo. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*. 2004; 326-327.

Roberts CG, Landenson PW. Hypothyroidism. *The Lancet*. 2004; 363(9411): 793-803.

Ritter FN. The effects of hypothyroidism upon the ear, nose and throat. *Laryngoscope*. 1967; 77: 1427-79.

Rosenthal U. Ageing in the auditory and vestibular systems. In: Luxon L editor. *Textbook of Audiological Medicine- clinical aspects of hearing and balance*. London: Martin Dunitz; 2003.

Rubinstein M, Perlstein TP, Hildesheimer, M. Cochlear action potentials in experimentally induced hypothyroidism in guinea pigs. *Acta Otolaryngologica*. 1975; 331-39.

Rueda J, Cantos R, Lim DJ. Distribution of glycoconjugates during cochlea development in mice: light microscopic lectin study. *Anat Rec A Discov Mol Cell Evol Biol*. 2003; 274(2): 923-33.

Saito T, Sato K, Saito H. An experimental study of auditory dysfunction associated with hyperlipoproteinemia. *Arch Otorhinolaryngol*. 1986; 243(4): 242-5.

Sanchez TG, Medeiros IRT, Fassolas G, Coelho FF, Constantino GTL, Bento RF. Frequência de alterações da glicose, lipídeos e hormônios tireoideanos em pacientes com zumbido. *@rq Fund Otorrinolaringol*. 2001; 5: 16-20.

Sterling K, Milch PO, Brenner MA, Lazarus JH. Thyroid hormone action: the mitochondrial pathway. Science. 1977; 197(4307): 996-9.

Santos TMM, Russo ICP. Caracterização audiológica das principais patologias do ouvido. In: Santos TMM, Russo ICP, editoras. A prática da audiologia clínica. São Paulo: Cortez editor. 2005; p. 197-213.

Satar B, Ozkaptan Y, Surucu HS, Ozturk H. Ultrastructural Effects of Hypercholesterolemia on the Cochlea. Sensorineural Hearing Loss. Otology & Neurotology. 2001; 22(6): 786-789.

Smith TL, Raynor E, Prazma J, Buening JE, Pillsbury HC. Insulin-dependent diabetic microangiopathy in the inner ear. Laryngoscope. 1995; 105: 236-40.

Szeliga DVM, Setian N, Passos L, Lima TR, Kuperman H, Della M, et al. Hashimoto's Thyroiditis in Children and Adolescents: Retrospective Study of 43 Cases. Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia. 2002; 46(2).

Thornton AR, Jarvis SJ. Auditory brainstem response findings in hypothyroid and hyperthyroid disease. Clin Neurophysiol.. 2008; 119(4): 786-90.

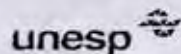
Vanasse M, Fisher C, Berthezene F, Roux Y, Volman G, Mornex R. Normal brainstem auditory evoked potentials in adult hypothyroidism. Laryngoscope. 1989; 99:302-6.

Zar, JH. Biostatistical analysis. 4ª ed. New Jersey: Prentice Hall; 1999.

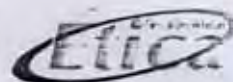
## **8 ANEXOS E APÊNDICES**

---

## ANEXO 1



Universidade Estadual Paulista  
Faculdade de Medicina de Botucatu



Distrito Rubião Junior, s/nº - Botucatu - S.P.  
CEP: 18.618-970  
Fone/Fax: (0xx14) 3811-6143  
e-mail secretaria: capellup@fmb.unesp.br



Registrado no Ministério da Saúde em 30 de  
abril de 1997

Botucatu, 16 de agosto de 2.006

CEP.402.2006-CEP

Ilustríssima Senhora  
Prof.ª Dr.ª Regina Helena Garcia Martins  
Departamento de Oftalmo e Otorrino da  
Faculdade de Medicina de Botucatu,

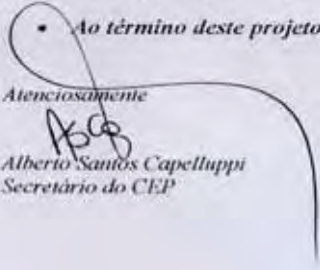
Prezada Dr.ª Regina,

De ordem da Senhora Coordenadora deste CEP, informo que nesta data (16/08/2006), foi autorizada a inclusão do **Mestrando Karlos Thiago Pinheiro dos Santos**, para desenvolver o Projeto de Pesquisa "Avaliação auditiva em pacientes com hipotireoidismo adquirido", sob orientação de Vossa Senhoria, com a colaboração do acadêmico de Medicina Renan Luiz Lapate.

Projeto de Pesquisa aprovado por este CEP em reunião de 08 de maio de 2.006

- Ao término deste projeto, apresentar ao CEP Relatório Final de Atividades.

Atenciosamente

  
Alberto Santos Capelluppi  
Secretário do CEP

## ANEXO 2

### ***TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO***

#### **“Avaliação audiológica em pacientes com hipotireoidismo adquirido”**

Este projeto tem por objetivo realizar avaliação auditiva em pacientes portadores da glândula tireóidea (hipotireoidismo), que se encontrem em seguimento nos ambulatórios de Endocrinologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Botucatu.

Após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos, esclarecimento e consentimento, os participantes responderão a uma questionário que avaliará os sintomas cócleo/vestibular, os sintomas relacionados aos distúrbios metabólicos, o diagnóstico clínico, os tratamentos realizados, medicamentos em uso, sintomas e doenças associadas. Dos prontuários dos pacientes serão extraídos os diagnósticos médicos e resultados dos exames bioquímicos e hormonais.

Os participantes serão submetidos às avaliações auditivas que constarão dos seguintes exames: exame de otoscopia; audiometria tonal limiar, timpanometria, pesquisa das emissões otoacústicas evocadas transientes (EOAet) e pesquisa dos potenciais evocados auditivos de tronco encefálico (PEATE). Essas avaliações serão realizadas em cabina acústica e em ambiente silencioso. Esses exames são indolores, fácil e rápida aplicação e de resultados confiáveis.

Fica garantido ao paciente que se recusar de participar da pesquisa, o direito de continuar o tratamento nos ambulatórios das especialidades envolvidas neste estudo. O paciente poderá desistir ou se recusar a participar do projeto a qualquer momento, mesmo tendo inicialmente concordado.

#### ***Termo de consentimento para participar do projeto de pesquisa “Avaliação audiológica em pacientes com hipotireoidismo adquirido.”***

Tendo sido informado sobre o projeto de pesquisa acima relacionado sob orientação da Profa. Dra. Regina Helena Garcia Martins, concordo em participar do mesmo, estando disponível a fornecer as informações necessárias e submeter-me às sequências de avaliações propostas no projeto.

---

Paciente ou responsável

---

Profa. Dra. Regina Helena Garcia Martins- Orientadora

Profa. Dra. Regina Helena Garcia Martins – Depto. de Oftalmologia , Otorrinolaringologia e Cirurgia de Cabeça e Pescoço da Faculdade de Medicina de Botucatu-Unesp  
Rua Professor Rafael Laurindo nº496 Jd. Paraíso – Botucatu Fone 3815 1563  
rmartins@fmb.unesp.com.br

**APÊNDICE I**  
**PROTOCOLO DE PESQUISA**  
**AVALIACAO AUDIOLÓGICA EM PACIENTES COM**  
**HIPOTIREOIDISMO ADQUIRIDO**

**IDENTIFICAÇÃO**

Nome \_\_\_\_\_ RG \_\_\_\_\_

Data de Nascimento \_\_\_\_\_ Profissão \_\_\_\_\_

Procedência \_\_\_\_\_

Tempo de diagnóstico \_\_\_\_\_

Etiologia \_\_\_\_\_

Medicamentos \_\_\_\_\_

Doenças associadas: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**SINTOMAS COCLEOVESTIBULARES:**

Sem sintomatologia no momento ( )

Hipoacusia ( )      Zumbido ( )      Vertigem ( )      Plenitude auricular ( )

**EXAMES BIOQUÍMICOS**

Glicemia de jejum \_\_\_\_\_ Triglicérides \_\_\_\_\_

Colesterol total \_\_\_\_\_ TSH \_\_\_\_\_ T<sub>4</sub> \_\_\_\_\_

## AVALIAÇÃO AUDIOLÓGICA

### Audiometria Tonal Limiar

|                        |         |         |          |          |          |          |          |          |
|------------------------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|                        | 25<br>0 | 50<br>0 | 10<br>00 | 20<br>00 | 30<br>00 | 40<br>00 | 60<br>00 | 80<br>00 |
| VA                     |         |         |          |          |          |          |          |          |
| VO                     |         |         |          |          |          |          |          |          |
| <i>Orelha Esquerda</i> | 25<br>0 | 50<br>0 | 10<br>00 | 20<br>00 | 30<br>00 | 40<br>00 | 60<br>00 | 80<br>00 |
| VA                     |         |         |          |          |          |          |          |          |
| VO                     |         |         |          |          |          |          |          |          |

**Logoaudiometria**

|           | <i>dB</i> | <b>MONO</b> | <i>DISS</i> |
|-----------|-----------|-------------|-------------|
| <i>OD</i> |           |             |             |
| <i>OE</i> |           |             |             |

**Timpanometria**

|           | <i>Pressão</i> | <i>Comp.</i> | <i>Tipo</i> |
|-----------|----------------|--------------|-------------|
| <b>OD</b> |                |              |             |
|           |                |              |             |
| <b>OE</b> |                |              |             |
|           |                |              |             |

**Emissões Otoacústicas**

|                      |            |            |            |            |            |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| <b>OD</b>            | <i>1.0</i> | <i>1.5</i> | <i>2.0</i> | <i>3.0</i> | <i>4.0</i> |
| <b>Repro (%)</b>     |            |            |            |            |            |
| <b>Resposta (dB)</b> |            |            |            |            |            |
| <i>OE</i>            | <i>1.0</i> | <i>1.5</i> | <i>2.0</i> | <i>3.0</i> | <i>4.0</i> |
| <b>Repro (%)</b>     |            |            |            |            |            |
| <b>Resposta (dB)</b> |            |            |            |            |            |

**PEATE**

| <i><b>LATÊNCIAS ABSOLUTAS E INTERPICOS</b></i> |          |            |          |              |              |            |                  |
|------------------------------------------------|----------|------------|----------|--------------|--------------|------------|------------------|
| <b>OD</b>                                      | <b>I</b> | <b>III</b> | <b>V</b> | <b>I-III</b> | <b>III-V</b> | <b>I-V</b> | <b>DI onda V</b> |
|                                                |          |            |          |              |              |            | ( ) <0,3ms       |
| <i><b>OE</b></i>                               | <b>I</b> | <b>III</b> | <b>V</b> | <b>I-III</b> | <b>III-V</b> | <b>I-V</b> | ( ) >0,3ms       |
|                                                |          |            |          |              |              |            |                  |

## APÊNDICE II

**Tabela 30 – Distribuição dos participantes do GC em relação à idade, valores séricos dos exames de colesterol total, triglicérides, glicemia de**

| Nº | IDADE | COLESTEROL<br>TOTAL (mg/dL) | TRIGLICÉRIDES<br>(mg/dL) | GLICEMIA<br>(mg/dL) | TSH (mIU/ml) | T <sub>4</sub> (ng/dL) |
|----|-------|-----------------------------|--------------------------|---------------------|--------------|------------------------|
| 1  | 38    | 199                         | 263                      | 82                  | 1,22         | 1,28                   |
| 2  | 33    | 179                         | 68                       | 78                  | 1,11         | 1,30                   |
| 3  | 43    | 74                          | 51                       | 77                  | 1,85         | 1,32                   |
| 4  | 43    | 138                         | 59                       | 96                  | 1,75         | 1,1                    |
| 5  | 50    | 237                         | 109                      | 105                 | 0,74         | 1,43                   |
| 6  | 48    | 205                         | 228                      | 112                 | 2,84         | 1,01                   |
| 7  | 35    | 175                         | 123                      | 100                 | 3,02         | 1,35                   |
| 8  | 40    | 204                         | 80                       | 108                 | 2,24         | 1,15                   |
| 9  | 41    | 204                         | 92                       | 94                  | 1,94         | 1,05                   |
| 10 | 40    | 168                         | 63                       | 86                  | 3,08         | 1,36                   |
| 11 | 32    | 169                         | 87                       | 85                  | 1,6          | 1,09                   |
| 12 | 44    | 118                         | 118                      | 80                  | 1,75         | 1,19                   |
| 13 | 48    | 262                         | 109                      | 89                  | 0,89         | 1,45                   |
| 14 | 35    | 160                         | 70                       | 86                  | 1,9          | 1,05                   |
| 15 | 41    | 172                         | 68                       | 81                  | 2,4          | 1,26                   |
| 16 | 39    | 170                         | 76                       | 87                  | 1,26         | 1,36                   |
| 17 | 45    | 221                         | 101                      | 82                  | 2,19         | 1,00                   |
| 18 | 39    | 161                         | 177                      | 92                  | 1,15         | 1,25                   |
| 19 | 46    | 210                         | 77                       | 91                  | 1,82         | 1,29                   |
| 20 | 49    | 199                         | 161                      | 92                  | 1,84         | 1,13                   |
| 21 | 50    | 209                         | 68                       | 79                  | 2,43         | 1,46                   |
| 22 | 53    | 175                         | 71                       | 92                  | 2,01         | 1,08                   |
| 23 | 50    | 229                         | 125                      | 97                  | 1,94         | 1,21                   |
| 24 | 51    | 170                         | 130                      | 97                  | 1,98         | 1,15                   |
| 25 | 46    | 194                         | 85                       | 92                  | 1,69         | 1,39                   |
| 26 | 42    | 271                         | 137                      | 92                  | 2,48         | 1,43                   |
| 27 | 40    | 275                         | 125                      | 90                  | 1,87         | 1,21                   |
| 28 | 35    | 186                         | 106                      | 83                  | 1,25         | 1,36                   |
| 29 | 41    | 191                         | 108                      | 87                  | 2,22         | 1,51                   |
| 30 | 51    | 183                         | 186                      | 91                  | 2,45         | 1,37                   |

jejum, TSH e T<sub>4</sub>.

**Tabela 31 – Distribuição dos participantes do GC quanto à presença de sintomas cocleovestibulares.**

| <b>Nº</b> | <b>SINTOMA COCLEOVESTIBULAR</b> |
|-----------|---------------------------------|
| <b>1</b>  | sem sintomas                    |
| <b>2</b>  | sem sintomas                    |
| <b>3</b>  | sem sintomas                    |
| <b>4</b>  | hipoacusia + zumbido            |
| <b>5</b>  | hipoacusia + zumbido            |
| <b>6</b>  | sem sintomas                    |
| <b>7</b>  | sem sintomas                    |
| <b>8</b>  | sem sintomas                    |
| <b>9</b>  | sem sintomas                    |
| <b>10</b> | sem sintomas                    |
| <b>11</b> | zumbido                         |
| <b>12</b> | sem sintomas                    |
| <b>13</b> | zumbido                         |
| <b>14</b> | zumbido                         |
| <b>15</b> | sem sintomas                    |
| <b>16</b> | sem sintomas                    |
| <b>17</b> | sem sintomas                    |
| <b>18</b> | sem sintomas                    |
| <b>19</b> | zumbido                         |
| <b>20</b> | sem sintomas                    |
| <b>21</b> | sem sintomas                    |
| <b>22</b> | hipoacusia                      |
| <b>23</b> | sem sintomas                    |
| <b>24</b> | sem sintomas                    |
| <b>25</b> | zumbido                         |
| <b>26</b> | sem sintomas                    |
| <b>27</b> | sem sintomas                    |
| <b>28</b> | sem sintomas                    |
| <b>29</b> | sem sintomas                    |
| <b>30</b> | sem sintomas                    |

**Tabela 32 – Distribuição dos pacientes do GC quanto aos valores do exame de audiometria tonal limiar.**

| Freq | 250Hz |    | 500Hz |    |    |    | 1KHz |    |    |    | 2KHz |    |    |    | 3KHz |    |    |    | 4KHz |    |    |    | 6KHz |    | 8KHz |    |
|------|-------|----|-------|----|----|----|------|----|----|----|------|----|----|----|------|----|----|----|------|----|----|----|------|----|------|----|
|      | OD    | OE | OD    |    | OE |    | OD   |    | OE |    | OD   |    | OE |    | OD   |    | OE |    | OD   |    | OE |    | OD   | OE | OD   | OE |
|      | VA    |    | VA    | VO | VA | VO | VA   | VO | VA | VO | VA   | VO | VA | VO | VA   | VO | VA | VO | VA   | VO | VA | VO | VA   |    | VA   |    |
| 1    | 15    | 15 | 15    |    | 10 |    | 10   |    | 10 |    | 20   |    | 15 |    | 25   |    | 25 |    | 25   |    | 25 |    | 20   | 25 | 20   | 20 |
| 2    | 15    | 15 | 20    |    | 20 |    | 15   |    | 20 |    | 10   |    | 15 |    | 15   |    | 20 |    | 15   |    | 20 |    | 15   | 15 | 20   | 15 |
| 3    | 5     | 5  | 5     |    | 5  |    | 5    |    | 5  |    | 5    |    | 0  |    | 5    |    | 5  |    | 15   |    | 5  |    | 10   | 15 | 15   | 20 |
| 4    | 20    | 15 | 15    |    | 15 |    | 15   |    | 10 |    | 25   |    | 15 |    | 20   |    | 20 |    | 20   |    | 15 |    | 25   | 20 | 35   | 25 |
| 5    | 15    | 10 | 10    |    | 5  |    | 15   |    | 5  |    | 20   |    | 10 |    | 25   |    | 15 |    | 25   |    | 20 |    | 15   | 15 | 10   | 15 |
| 6    | 15    | 15 | 10    |    | 5  |    | 10   |    | 5  |    | 10   |    | 5  |    | 10   |    | 10 |    | 20   |    | 15 |    | 15   | 20 | 25   | 20 |
| 7    | 15    | 10 | 15    |    | 10 |    | 20   |    | 10 |    | 10   |    | 10 |    | 15   |    | 15 |    | 15   |    | 10 |    | 10   | 10 | 15   | 10 |
| 8    | 15    | 10 | 10    |    | 5  |    | 10   |    | 5  |    | 10   |    | 5  |    | 20   |    | 15 |    | 20   |    | 15 |    | 15   | 10 | 15   | 15 |
| 9    | 15    | 15 | 10    |    | 10 |    | 15   |    | 15 |    | 10   |    | 10 |    | 10   |    | 5  |    | 15   |    | 15 |    | 15   | 10 | 10   | 15 |
| 10   | 20    | 15 | 15    |    | 15 |    | 5    |    | 10 |    | 10   |    | 10 |    | 5    |    | 5  |    | 0    |    | 15 |    | 0    | 25 | 15   | 20 |
| 11   | 10    | 15 | 15    |    | 10 |    | 15   |    | 10 |    | 10   |    | 15 |    | 15   |    | 15 |    | 15   |    | 15 |    | 10   | 20 | 15   | 15 |
| 12   | 15    | 10 | 10    |    | 5  |    | 10   |    | 15 |    | 10   |    | 5  |    | 10   |    | 15 |    | 5    |    | 10 |    | 15   | 15 | 20   | 10 |
| 13   | 15    | 10 | 10    |    | 10 |    | 20   |    | 5  |    | 10   |    | 15 |    | 15   |    | 20 |    | 20   |    | 20 |    | 15   | 10 | 5    | 10 |
| 14   | 15    | 15 | 10    | 10 | 10 | 10 | 20   | 20 | 15 | 15 | 20   | 20 | 25 | 20 | 35   | 35 | 40 | 35 | 15   | 15 | 20 | 20 | 15   | 20 | 15   | 10 |
| 15   | 10    | 5  | 5     |    | 5  |    | 10   |    | 0  |    | 15   |    | 0  |    | 5    |    | 5  |    | 10   |    | 5  |    | 5    | 0  | 5    | 0  |
| 16   | 10    | 10 | 10    |    | 10 |    | 10   |    | 5  |    | 5    |    | 5  |    | 10   |    | 5  |    | 15   |    | 10 |    | 5    | 15 | 5    | 5  |
| 17   | 15    | 10 | 10    |    | 5  |    | 10   |    | 10 |    | 5    |    | 5  |    | 10   |    | 10 |    | 15   |    | 15 |    | 10   | 10 | 20   | 10 |
| 18   | 10    | 10 | 10    |    | 5  |    | 10   |    | 10 |    | 5    |    | 5  |    | 20   |    | 15 |    | 20   |    | 10 |    | 20   | 10 | 10   | 15 |
| 19   | 10    | 10 | 5     |    | 5  |    | 10   |    | 10 |    | 5    |    | 5  |    | 20   |    | 10 |    | 20   |    | 20 |    | 15   | 25 | 20   | 20 |
| 20   | 15    | 15 | 10    |    | 10 |    | 10   |    | 10 |    | 5    |    | 10 |    | 10   |    | 20 |    | 25   |    | 25 |    | 15   | 15 | 10   | 5  |
| 21   | 10    | 15 | 10    |    | 10 |    | 10   |    | 5  |    | 15   |    | 10 |    | 20   |    | 15 |    | 25   |    | 25 |    | 15   | 10 | 5    | 10 |
| 22   | 15    | 10 | 10    |    | 10 |    | 5    |    | 5  |    | 5    |    | 5  |    | 15   |    | 10 |    | 20   |    | 20 |    | 20   | 15 | 25   | 15 |
| 23   | 15    | 15 | 10    |    | 10 |    | 15   |    | 10 |    | 15   |    | 15 |    | 15   |    | 10 |    | 20   |    | 15 |    | 15   | 20 | 15   | 5  |
| 24   | 20    | 15 | 15    |    | 15 |    | 15   |    | 10 |    | 15   |    | 15 |    | 25   |    | 20 |    | 25   |    | 25 |    | 20   | 20 | 20   | 15 |
| 25   | 15    | 15 | 10    | 15 | 10 | 15 | 10   | 10 | 10 | 10 | 10   | 10 | 10 | 10 | 20   | 10 | 10 | 10 | 30   | 30 | 40 | 40 | 30   | 30 | 20   | 20 |
| 26   | 10    | 10 | 10    |    | 10 |    | 10   |    | 5  |    | 15   |    | 10 |    | 15   |    | 15 |    | 20   |    | 20 |    | 10   | 10 | 5    | 5  |
| 27   | 10    | 15 | 10    |    | 10 |    | 15   |    | 10 |    | 10   |    | 5  |    | 20   |    | 10 |    | 10   |    | 5  |    | 5    | 5  | 10   | 5  |
| 28   | 10    | 10 | 5     |    | 5  |    | 10   |    | 5  |    | 5    |    | 0  |    | 20   |    | 10 |    | 10   |    | 10 |    | 10   | 5  | 15   | 5  |
| 29   | 15    | 15 | 15    |    | 10 |    | 15   |    | 10 |    | 10   |    | 15 |    | 15   |    | 15 |    | 15   |    | 10 |    | 5    | 10 | 10   | 10 |
| 30   | 15    | 15 | 20    |    | 15 |    | 20   |    | 15 |    | 10   |    | 10 |    | 10   |    | 10 |    | 10   |    | 15 |    | 10   | 5  | 5    | 5  |

**Tabela 33 – Distribuição dos participantes do GC quanto aos resultados dos exames de emissões otoacústicas evocadas transientes (EOAet).**

| EMISSIONES OTOACÚSTICAS |       |    |         |    |       |    |       |    |       |    |
|-------------------------|-------|----|---------|----|-------|----|-------|----|-------|----|
| Freq.<br>N              | 1 KHz |    | 1,5 KHz |    | 2 KHz |    | 3 KHz |    | 4 KHz |    |
|                         | OD    | OE | OD      | OE | OD    | OE | OD    | OE | OD    | OE |
| 1                       | 10    | 11 | 8       | 11 | 9     | 6  | 4     | x  | x     | x  |
| 2                       | 22    | 13 | 16      | 10 | 8     | 6  | 3     | 2  | x     | x  |
| 3                       | 20    | 9  | 12      | 12 | 18    | 7  | 10    | 9  | 7     | 7  |
| 4                       | 12    | 17 | 13      | 15 | 3     | 19 | 9     | x  | 3     | x  |
| 5                       | 13    | 10 | 9       | 2  | 6     | x  | 3     | x  | x     | x  |
| 6                       | 8     | 14 | 12      | 12 | 3     | 13 | x     | x  | x     | x  |
| 7                       | 13    | 9  | 15      | 15 | 14    | 15 | 4     | 5  | x     | 9  |
| 8                       | 13    | 12 | 8       | 4  | 3     | 8  | x     | 5  | x     | 6  |
| 9                       | 6     | x  | 10      | 5  | 3     | 5  | x     | 6  | x     | 6  |
| 10                      | 9     | 10 | 7       | 10 | 6     | 7  | 3     | 4  | 3     | x  |
| 11                      | 8     | 12 | 11      | 10 | 8     | 10 | x     | x  | x     | x  |
| 12                      | 19    | 18 | 17      | 19 | 18    | 15 | 13    | 13 | 4     | 3  |
| 13                      | 6     | 11 | 8       | 12 | 6     | 7  | 10    | 15 | 6     | 4  |
| 14                      | x     | x  | 3       | x  | 4     | x  | x     | x  | x     | x  |
| 15                      | 18    | 15 | 14      | 17 | 8     | 11 | 10    | 6  | x     | x  |
| 16                      | 17    | 18 | 16      | 14 | 15    | 5  | 8     | 4  | x     | x  |
| 17                      | 16    | 14 | 10      | 11 | 8     | 12 | 4     | 7  | x     | x  |
| 18                      | 16    | 11 | 12      | 12 | 15    | 10 | 8     | 13 | 7     | 5  |
| 19                      | 6     | 6  | 13      | 16 | 19    | 12 | 14    | 9  | 12    | 4  |
| 20                      | 8     | 6  | 5       | 10 | 5     | 8  | 3     | 4  | x     | x  |
| 21                      | 17    | 14 | 10      | 10 | 3     | 6  | x     | x  | x     | x  |
| 22                      | 8     | 15 | 9       | 10 | 4     | 5  | x     | 5  | x     | x  |
| 23                      | 14    | 19 | 9       | 19 | 8     | 8  | 4     | 4  | 9     | 4  |
| 24                      | x     | 7  | 16      | 9  | 3     | 6  | 3     | x  | x     | x  |
| 25                      | 9     | 8  | 9       | 9  | 3     | x  | 4     | x  | 6     | 3  |
| 26                      | 7     | 3  | 15      | 10 | 11    | 8  | 9     | 6  | 6     | x  |
| 27                      | 12    | 10 | 14      | 14 | 20    | 29 | 19    | 15 | 8     | 11 |
| 28                      | 10    | 15 | 12      | 12 | 13    | 11 | 8     | 13 | 4     | x  |
| 29                      | x     | x  | x       | x  | x     | x  | x     | x  | x     | x  |
| 30                      | x     | 9  | 5       | 18 | 6     | x  | 10    | 4  | x     | 3  |

**Tabela 34 – Distribuição dos participantes do GC quanto aos resultados dos exames de potenciais evocados auditivos de tronco encefálico (PEATE).**

| N  | PEATE     |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
|----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|    | LA I      |           | LA III    |           | LA V      |           | LIP I-III |           | LIP III-V |           | LIP I-V   |           |
|    | <u>OD</u> | <u>OE</u> | <u>OD</u> | <u>OE</u> | <u>OD</u> | <u>OE</u> | <u>OD</u> | <u>OE</u> | <u>OD</u> | <u>OE</u> | <u>OD</u> | <u>OE</u> |
| 1  | 1,54      | 1,50      | 3,44      | 3,40      | 5,52      | 5,30      | 1,90      | 1,94      | 2,08      | 2,10      | 3,98      | 3,98      |
| 2  | 1,52      | 1,44      | 3,58      | 3,72      | 5,62      | 5,58      | 2,06      | 2,28      | 2,04      | 1,86      | 4,10      | 4,14      |
| 3  | 1,52      | 1,40      | 3,34      | 3,66      | 5,36      | 5,30      | 1,82      | 2,26      | 2,02      | 1,64      | 3,84      | 3,90      |
| 4  | 1,74      | 1,52      | 3,74      | 3,64      | 5,50      | 5,46      | 1,96      | 2,12      | 1,80      | 1,82      | 3,76      | 3,94      |
| 5  | 1,74      | 1,66      | 3,68      | 3,76      | 5,34      | 5,50      | 1,94      | 2,10      | 1,66      | 1,74      | 3,60      | 3,80      |
| 6  | 1,64      | 1,62      | 3,80      | 3,90      | 5,92      | 5,94      | 2,16      | 2,28      | 2,12      | 2,04      | 4,20      | 4,32      |
| 7  | 1,42      | 1,52      | 3,70      | 3,78      | 5,50      | 5,54      | 2,28      | 2,26      | 1,80      | 1,76      | 4,08      | 4,02      |
| 8  | 1,60      | 1,68      | 3,60      | 3,66      | 5,00      | 5,00      | 2,00      | 1,98      | 1,40      | 1,34      | 3,40      | 3,32      |
| 9  | 1,42      | 1,66      | 3,50      | 3,54      | 5,52      | 5,48      | 2,08      | 1,88      | 2,02      | 1,94      | 4,10      | 3,82      |
| 10 | 1,80      | 1,80      | 3,74      | 3,64      | 5,74      | 5,68      | 1,94      | 1,84      | 2,00      | 2,04      | 3,94      | 3,88      |
| 11 | 1,54      | 1,64      | 3,84      | 3,84      | 5,50      | 5,74      | 2,30      | 2,20      | 1,66      | 1,90      | 3,96      | 4,12      |
| 12 | 1,66      | 1,80      | 3,60      | 3,66      | 5,66      | 5,56      | 1,94      | 1,86      | 2,06      | 1,90      | 4,00      | 3,76      |
| 13 | 1,50      | 1,60      | 3,70      | 3,66      | 5,52      | 5,62      | 2,20      | 2,06      | 1,82      | 1,96      | 4,02      | 4,02      |
| 14 | 1,70      | 1,58      | 3,80      | 3,70      | 5,58      | 5,58      | 2,10      | 2,12      | 1,78      | 1,88      | 3,88      | 4,00      |
| 15 | 1,50      | 1,50      | 3,56      | 3,50      | 5,32      | 5,40      | 5,06      | 2,00      | 1,76      | 1,90      | 3,82      | 3,90      |
| 16 | 1,52      | 1,68      | 3,74      | 3,70      | 5,70      | 5,80      | 2,22      | 2,02      | 1,96      | 2,10      | 4,18      | 4,12      |
| 17 | 1,56      | 1,40      | 3,70      | 3,66      | 5,60      | 5,60      | 2,14      | 2,26      | 1,90      | 1,94      | 4,04      | 4,02      |
| 18 | 1,72      | 1,50      | 3,50      | 3,54      | 5,82      | 5,76      | 1,78      | 2,04      | 2,32      | 2,02      | 4,10      | 4,26      |
| 19 | 1,74      | 1,66      | 3,84      | 3,88      | 5,72      | 5,70      | 2,10      | 2,22      | 1,88      | 1,82      | 3,98      | 4,04      |
| 20 | 1,68      | 1,50      | 3,74      | 3,60      | 5,72      | 5,70      | 2,06      | 2,10      | 1,98      | 2,10      | 4,04      | 4,20      |
| 21 | 1,74      | 1,74      | 3,88      | 3,78      | 5,80      | 5,88      | 2,14      | 2,04      | 1,92      | 2,10      | 4,06      | 4,14      |
| 22 | 1,40      | 1,40      | 3,40      | 3,42      | 5,24      | 5,30      | 2,00      | 2,02      | 1,84      | 1,88      | 3,84      | 3,90      |
| 23 | 1,44      | 1,56      | 3,66      | 3,68      | 5,66      | 5,54      | 2,22      | 2,12      | 2,00      | 1,86      | 4,20      | 3,98      |
| 24 | 1,42      | 1,44      | 3,52      | 3,40      | 5,56      | 5,58      | 2,10      | 1,96      | 2,04      | 2,18      | 4,14      | 4,14      |
| 25 | 1,78      | 1,54      | 3,60      | 3,62      | 5,36      | 5,44      | 1,82      | 2,08      | 1,76      | 1,92      | 3,58      | 3,90      |
| 26 | 1,60      | 1,60      | 3,80      | 3,66      | 5,90      | 5,80      | 2,20      | 2,06      | 2,10      | 2,14      | 4,30      | 4,20      |
| 27 | 1,72      | 1,76      | 3,74      | 3,74      | 5,60      | 5,62      | 2,02      | 1,98      | 1,86      | 1,88      | 3,88      | 3,86      |
| 28 | 1,50      | 1,38      | 3,86      | 3,68      | 5,76      | 5,42      | 2,36      | 2,30      | 1,90      | 1,74      | 4,26      | 4,04      |
| 29 | 1,48      | 1,54      | 3,70      | 3,70      | 5,72      | 5,62      | 2,22      | 2,16      | 2,02      | 1,92      | 4,24      | 4,08      |
| 30 | 1,72      | 1,60      | 3,68      | 3,78      | 5,56      | 5,48      | 1,96      | 2,18      | 1,88      | 1,70      | 3,84      | 3,88      |

**Tabela 35 – Distribuição dos participantes do GA em relação à idade, tempo de diagnóstico, valores séricos dos exames de colesterol total, triglicérides, glicemia de jejum, TSH e T<sub>4</sub>.**

| Nº | IDADE | TEMPO DE DIAGNOSTICO | COLESTEROL TOTAL (mg/dL) | TRIGLICÉRIDES (mg/dL) | GLICEMIA (mg/dL) | TSH (mIU/ml) | T <sub>4</sub> (ng/dL) |
|----|-------|----------------------|--------------------------|-----------------------|------------------|--------------|------------------------|
| 1  | 46    | 4                    | 220                      | 110                   | 103              | 75,00        | 0,30                   |
| 2  | 54    | 20                   | 222                      | 100                   | 104              | 21,20        | 1,15                   |
| 3  | 54    | 1                    | 175                      | 72                    | 74               | 5,25         | 1,07                   |
| 4  | 38    | 6                    | 106                      | 44                    | 86               | 9,17         | 1,01                   |
| 5  | 28    | 1                    | 179                      | 146                   | 97               | 34,50        | 0,66                   |
| 6  | 38    | 3                    | 145                      | 95                    | 94               | 33,00        | 0,72                   |
| 7  | 44    | 3                    | 171                      | 85                    | 91               | 5,75         | 0,81                   |
| 8  | 35    | 14                   | 166                      | 64                    | 82               | 6,61         | 1,08                   |
| 9  | 47    | 4                    | 202                      | 105                   | 103              | 75,00        | 0,46                   |
| 10 | 55    | 30                   | 203                      | 116                   | 88               | 8,46         | 1,15                   |
| 11 | 53    | 13                   | 271                      | 160                   | 101              | 9,02         | 1,09                   |
| 12 | 57    | 12                   | 170                      | 100                   | 95               | 24,70        | 1,19                   |
| 13 | 34    | 5                    | 225                      | 110                   | 98               | 17,70        | 0,30                   |
| 14 | 34    | 2                    | 215                      | 115                   | 98               | 20,20        | 1,0                    |
| 15 | 50    | 30                   | 225                      | 121                   | 71               | 7,61         | 0,77                   |
| 16 | 46    | 5                    | 245                      | 244                   | 95               | 8,90         | 1,12                   |
| 17 | 42    | 1                    | 163                      | 86                    | 92               | 8,68         | 1,04                   |
| 18 | 22    | 3                    | 185                      | 153                   | 145              | 28,30        | 1,01                   |
| 19 | 52    | 9                    | 303                      | 217                   | 84               | 6,38         | 1,19                   |
| 20 | 50    | 1                    | 300                      | 153                   | 126              | 35,90        | 0,56                   |
| 21 | 59    | 4                    | 261                      | 183                   | 101              | 28,90        | 0,62                   |
| 22 | 48    | 4                    | 216                      | 209                   | 104              | 14,50        | 1,10                   |
| 23 | 47    | 7                    | 230                      | 87                    | 107              | 18,10        | 0,80                   |
| 24 | 28    | 8                    | 240                      | 134                   | 107              | 9,90         | 1,00                   |
| 25 | 59    | 15                   | 225                      | 35                    | 236              | 7,14         | 0,75                   |
| 26 | 31    | 3                    | 180                      | 222                   | 96               | 4,10         | 1,20                   |
| 27 | 34    | 1                    | 185                      | 192                   | 149              | 17,00        | 0,37                   |
| 28 | 29    | 15                   | 188                      | 150                   | 94               | 30,00        | 0,44                   |
| 29 | 36    | 4                    | 288                      | 112                   | 90               | 75,00        | 0,20                   |
| 30 | 41    | 3                    | 229                      | 103                   | 88               | 6,17         | 0,62                   |

**Tabela 36 - Distribuição dos participantes do GA quanto à presença de sintomas cocleovestibulares.**

| <b>Nº</b> | <b>SINTOMA COCLEOVESTIBULAR</b> |
|-----------|---------------------------------|
| <b>1</b>  | hipoacusia + zumbido + vertigem |
| <b>2</b>  | zumbido                         |
| <b>3</b>  | hipoacusia + zumbido + vertigem |
| <b>4</b>  | hipoacusia + zumbido            |
| <b>5</b>  | hipoacusia + zumbido            |
| <b>6</b>  | sem sintomas                    |
| <b>7</b>  | hipoacusia                      |
| <b>8</b>  | sem sintomas                    |
| <b>9</b>  | hipoacusia + zumbido + vertigem |
| <b>10</b> | sem sintomas                    |
| <b>11</b> | hipoacusia + zumbido            |
| <b>12</b> | sem sintomas                    |
| <b>13</b> | zumbido                         |
| <b>14</b> | hipoacusia + zumbido + vertigem |
| <b>15</b> | sem sintomas                    |
| <b>16</b> | hipoacusia + zumbido + vertigem |
| <b>17</b> | hipoacusia + zumbido + vertigem |
| <b>18</b> | sem sintomas                    |
| <b>19</b> | hipoacusia                      |
| <b>20</b> | hipoacusia + zumbido + vertigem |
| <b>21</b> | zumbido                         |
| <b>22</b> | hipoacusia + zumbido            |
| <b>23</b> | hipoacusia                      |
| <b>24</b> | vertigem                        |
| <b>25</b> | zumbido                         |
| <b>26</b> | hipoacusia                      |
| <b>27</b> | hipoacusia + zumbido + vertigem |
| <b>28</b> | sem sintomas                    |
| <b>29</b> | hipoacusia + zumbido            |
| <b>30</b> | zumbido                         |

**Tabela 37 – Distribuição dos pacientes do GA quanto aos valores do exame de audiometria tonal limiar.**

| Freq | 250Hz     |           | 500Hz     |    |           |    | 1KHz      |    |           |    | 2KHz      |    |           |    | 3KHz      |    |           |    | 4KHz      |    |           |    | 6KHz      |           | 8KHz      |           |
|------|-----------|-----------|-----------|----|-----------|----|-----------|----|-----------|----|-----------|----|-----------|----|-----------|----|-----------|----|-----------|----|-----------|----|-----------|-----------|-----------|-----------|
|      | <u>OD</u> | <u>OE</u> | <u>OD</u> |    | <u>OE</u> |    | <u>OD</u> |    | <u>OE</u> |    | <u>OD</u> |    | <u>OE</u> |    | <u>OD</u> |    | <u>OE</u> |    | <u>OD</u> |    | <u>OE</u> |    | <u>OD</u> | <u>OE</u> | <u>OD</u> | <u>OE</u> |
|      | VA        |           | VA        | VO | VA        | VO | VA        | VO | VA        | VO | VA        | VO | VA        | VO | VA        | VO | VA        | VO | VA        | VO | VA        | VO | VA        |           | VA        |           |
| 1    | 20        | 20        | 15        | 15 | 10        | 10 | 20        | 15 | 15        | 10 | 15        | 15 | 10        | 10 | 15        | 15 | 15        | 15 | 20        | 15 | 30        | 25 | 25        | 25        | 70        | 45        |
| 2    | 10        |           | 15        |    | 5         |    | 10        |    | 15        |    | 10        |    | 15        |    | 20        |    | 20        |    | 20        |    | 20        |    | 20        | 25        | 35        | 30        |
| 3    | 5         | 15        | 10        | 10 | 10        | 10 | 5         | 5  | 15        | 15 | 10        | 10 | 15        | 15 | 30        | 25 | 25        | 20 | 30        | 30 | 30        | 25 | 40        | 30        | 25        | 25        |
| 4    | 15        | 10        | 15        |    | 5         |    | 10        |    | 10        |    | 15        |    | 15        |    | 25        |    | 15        |    | 15        |    | 20        |    | 25        | 20        | 20        | 10        |
| 5    | 20        | 10        | 15        |    | 5         |    | 15        |    | 5         |    | 20        |    | 15        |    | 15        |    | 10        |    | 20        |    | 15        |    | 20        | 5         | 15        | 5         |
| 6    | 25        | 30        | 20        | 20 | 30        | 30 | 15        | 15 | 25        | 20 | 40        | 40 | 40        | 40 | 50        | 45 | 40        | 40 | 45        | 45 | 35        | 35 | 40        | 40        | 30        | 35        |
| 7    | 10        | 10        | 10        |    | 15        |    | 15        |    | 20        |    | 15        |    | 15        |    | 20        |    | 15        |    | 20        |    | 10        |    | 20        | 10        | 15        | 10        |
| 8    | 10        | 5         | 10        |    | 5         |    | 10        |    | 10        |    | 15        |    | 5         |    | 25        |    | 20        |    | 25        |    | 15        |    | 20        | 20        | 20        | 10        |
| 9    | 10        | 10        | 5         |    | 5         |    | 5         |    | 5         |    | 10        |    | 5         |    | 15        |    | 15        |    | 10        |    | 25        |    | 25        | 15        | 15        | 15        |
| 10   | 30        | 35        | 40        | 35 | 35        | 35 | 40        | 40 | 35        | 35 | 55        | 55 | 65        | 60 | 65        | 60 | 65        | 60 | 65        | 60 | 70        | 60 | 75        | 70        | 75        | 75        |
| 11   | 20        | 20        | 15        | 15 | 15        | 15 | 15        | 15 | 20        | 15 | 10        | 10 | 10        | 10 | 15        | 15 | 20        | 15 | 35        | 30 | 35        | 30 | 35        | 45        | 40        | 70        |
| 12   | 15        | 15        | 10        | 10 | 10        | 10 | 15        | 15 | 5         | 5  | 10        | 10 | 15        | 15 | 25        | 20 | 15        | 15 | 30        | 30 | 30        | 30 | 20        | 20        | 30        | 10        |
| 13   | 15        | 20        | 10        |    | 15        |    | 15        |    | 15        |    | 15        |    | 20        |    | 20        |    | 25        |    | 15        |    | 25        |    | 20        | 25        | 10        | 25        |
| 14   | 20        | 10        | 15        |    | 15        | 15 | 15        |    | 20        | 20 | 15        |    | 25        | 20 | 15        |    | 45        | 40 | 10        |    | 50        | 40 | 20        | 35        | 20        | 40        |
| 15   | 10        | 10        | 5         |    | 5         |    | 10        |    | 5         |    | 5         |    | 10        |    | 15        |    | 5         |    | 20        |    | 15        |    | 20        | 25        | 25        | 25        |
| 16   | 15        | 10        | 10        |    | 5         |    | 10        |    | 10        |    | 5         |    | 10        |    | 20        |    | 15        |    | 15        |    | 10        |    | 20        | 5         | 20        | 10        |
| 17   | 10        | 5         | 5         |    | 10        |    | 5         |    | 5         |    | 10        |    | 5         |    | 5         |    | 10        |    | 10        |    | 5         |    | 10        | 15        | 15        | 15        |
| 18   | 15        | 10        | 15        |    | 15        |    | 10        |    | 10        |    | 10        |    | 5         |    | 15        |    | 15        |    | 10        |    | 15        |    | 15        | 15        | 20        | 15        |
| 19   | 15        | 15        | 10        |    | 15        |    | 10        |    | 10        |    | 20        |    | 15        |    | 25        |    | 20        |    | 25        |    | 20        |    | 20        | 15        | 25        | 15        |
| 20   | 10        | 15        | 10        | 10 | 10        | 10 | 25        | 20 | 25        | 20 | 30        | 20 | 30        | 30 | 35        | 35 | 30        | 30 | 35        | 35 | 30        | 30 | 30        | 20        | 40        | 20        |
| 21   | 10        | 10        | 5         | 5  | 10        | 10 | 15        | 15 | 15        | 15 | 15        | 15 | 20        | 20 | 25        | 20 | 20        | 20 | 30        | 30 | 30        | 30 | 15        | 40        | 35        | 45        |
| 22   | 10        | 10        | 5         |    | 5         |    | 15        |    | 10        |    | 10        |    | 20        |    | 10        |    | 15        |    | 10        |    | 15        |    | 10        | 5         | 5         | 5         |
| 23   | 10        | 10        | 10        |    | 5         |    | 5         |    | 5         |    | 10        |    | 5         |    | 5         |    | 10        |    | 15        |    | 15        |    | 25        | 20        | 25        | 20        |
| 24   | 10        | 15        | 10        |    | 10        |    | 10        |    | 5         |    | 15        |    | 20        |    | 15        |    | 15        |    | 25        |    | 25        |    | 15        | 15        | 15        | 10        |
| 25   | 20        | 15        | 15        | 15 | 20        | 20 | 15        | 15 | 10        | 10 | 20        | 20 | 25        | 20 | 25        | 20 | 35        | 30 | 25        | 20 | 30        | 30 | 20        | 15        | 35        | 35        |
| 26   | 15        | 15        | 10        |    | 5         |    | 10        |    | 20        |    | 5         |    | 10        |    | 5         |    | 20        |    | 25        |    | 10        |    | 10        | 15        | 15        | 15        |
| 27   | 10        | 10        | 5         |    | 5         |    | 5         |    | 5         |    | 5         |    | 10        |    | 15        |    | 20        |    | 15        |    | 20        |    | 10        | 15        | 5         | 5         |
| 28   | 10        | 10        | 15        |    | 15        |    | 10        |    | 15        |    | 5         |    | 15        |    | 10        |    | 10        |    | 5         |    | 5         |    | 15        | 10        | 10        | 5         |
| 29   | 15        | 10        | 15        |    | 15        |    | 10        |    | 5         |    | 15        |    | 5         |    | 15        |    | 10        |    | 10        |    | 5         |    | 10        | 5         | 15        | 5         |
| 30   | 10        | 15        | 10        |    | 15        |    | 10        |    | 10        |    | 15        |    | 10        |    | 15        |    | 10        |    | 25        |    | 20        |    | 35        | 35        | 40        | 35        |

**Tabela 38 – Distribuição dos participantes do GA quanto aos resultados dos exames de emissões otoacústicas evocadas transientes (EOAet).**

| EMISSIONES OTOACÚSTICAS |       |    |         |    |       |    |       |    |       |    |
|-------------------------|-------|----|---------|----|-------|----|-------|----|-------|----|
| Freq.                   | 1 KHz |    | 1,5 KHz |    | 2 KHz |    | 3 KHz |    | 4 KHz |    |
| N                       | OD    | OE | OD      | OE | OD    | OE | OD    | OE | OD    | OE |
| 1                       | 5     | 9  | 2       | 8  | 5     | 8  | 8     | 6  | x     | x  |
| 2                       | 3     | x  | 8       | x  | 5     | x  | 5     | x  | x     | x  |
| 3                       | 12    | x  | 11      | x  | 6     | x  | x     | x  | x     | x  |
| 4                       | 10    | 6  | 8       | 9  | 5     | 3  | x     | x  | x     | x  |
| 5                       | 9     | 10 | 4       | 8  | 8     | 5  | 6     | 8  | x     | x  |
| 6                       | 5     | x  | x       | x  | x     | x  | x     | x  | x     | x  |
| 7                       | 11    | 6  | 10      | 6  | 5     | 7  | 3     | 4  | 3     | x  |
| 8                       | 10    | 10 | 8       | 7  | 5     | 3  | x     | 3  | x     | x  |
| 9                       | 15    | 12 | 10      | 8  | 6     | 6  | 6     | x  | 3     | x  |
| 10                      | x     | x  | x       | x  | x     | x  | x     | x  | x     | x  |
| 11                      | x     | x  | 2       | x  | 3     | x  | x     | x  | x     | x  |
| 12                      | 10    | 5  | 7       | 6  | 4     | x  | x     | x  | x     | x  |
| 13                      | 12    | 9  | 10      | 15 | 5     | 5  | x     | x  | x     | x  |
| 14                      | 11    | x  | 10      | x  | 8     | x  | 8     | x  | 6     | x  |
| 15                      | 10    | 10 | 8       | 6  | 7     | 3  | x     | x  | x     | x  |
| 16                      | 8     | 8  | 5       | 7  | 4     | 7  | 3     | 3  | x     | 4  |
| 17                      | 18    | 6  | 6       | 4  | 4     | x  | 3     | 3  | x     | 3  |
| 18                      | 12    | 12 | 12      | 8  | 10    | 6  | 8     | 6  | 5     | 3  |
| 19                      | x     | 5  | 4       | 3  | 6     | x  | 4     | x  | x     | x  |
| 20                      | 5     | 4  | 2       | 2  | x     | x  | x     | x  | x     | x  |
| 21                      | 8     | 8  | 6       | 8  | 3     | 10 | 6     | 5  | x     | x  |
| 22                      | 6     | 7  | 6       | 10 | 8     | 8  | 6     | 5  | 5     | 5  |
| 23                      | 7     | 8  | 6       | 8  | 6     | 4  | 8     | 5  | 5     | 5  |
| 24                      | 12    | 10 | 10      | 10 | 10    | 4  | 4     | x  | 3     | x  |
| 25                      | x     | 8  | 6       | 6  | 8     | 6  | 3     | x  | x     | x  |
| 26                      | 10    | 6  | 6       | 8  | 10    | 8  | 4     | 3  | x     | x  |
| 27                      | 6     | 6  | 8       | 6  | 5     | 3  | x     | x  | x     | x  |
| 28                      | 3     | 5  | 10      | 6  | 7     | x  | 4     | 4  | 4     | x  |
| 29                      | 5     | 7  | 6       | 7  | 8     | 3  | x     | 6  | 4     | 4  |
| 30                      | 5     | 5  | 6       | 4  | 6     | 3  | x     | x  | x     | x  |

**Tabela 39 – Distribuição dos participantes do GA quanto aos resultados dos exames de potenciais evocados auditivos de tronco encefálico (PEATE).**

| N  | PEATE     |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
|----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|    | LA I      |           | LA III    |           | LA V      |           | LIP I-III |           | LIP III-V |           | LIP I-V   |           |
|    | <u>OD</u> | <u>OE</u> | <u>OD</u> | <u>OE</u> | <u>OD</u> | <u>OE</u> | <u>OD</u> | <u>OE</u> | <u>OD</u> | <u>OE</u> | <u>OD</u> | <u>OE</u> |
| 1  | 1,50      | 1,56      | 3,78      | 3,94      | 5,42      | 5,56      | 2,28      | 2,38      | 1,64      | 1,62      | 3,98      | 4,00      |
| 2  | 1,67      | 1,78      | 3,74      | 3,58      | 5,36      | 5,28      | 2,07      | 1,80      | 1,62      | 1,70      | 3,69      | 3,49      |
| 3  | 1,50      | 1,44      | 3,54      | 3,56      | 5,58      | 5,48      | 2,00      | 2,12      | 2,04      | 1,92      | 4,53      | 4,04      |
| 4  | 1,52      | 1,40      | 3,86      | 3,56      | 5,52      | 5,30      | 2,28      | 2,16      | 1,66      | 1,74      | 4,00      | 3,90      |
| 5  | 1,58      | 1,60      | 3,78      | 3,76      | 5,74      | 5,80      | 2,20      | 2,16      | 1,96      | 2,04      | 4,16      | 4,20      |
| 6  | 1,80      | 1,66      | 3,60      | 3,80      | 5,56      | 5,42      | 1,8       | 2,14      | 1,96      | 1,62      | 3,76      | 3,76      |
| 7  | 1,50      | 1,40      | 3,10      | 3,10      | 5,20      | 5,20      | 1,60      | 1,70      | 2,10      | 2,10      | 3,70      | 3,80      |
| 8  | 1,74      | 1,79      | 3,96      | 3,90      | 5,74      | 5,70      | 2,22      | 2,11      | 1,78      | 1,80      | 4,00      | 3,91      |
| 9  | 1,75      | 1,58      | 3,58      | 3,84      | 5,61      | 5,66      | 1,83      | 2,26      | 2,03      | 1,80      | 3,86      | 4,08      |
| 10 | 1,66      | 1,68      | 4,00      | 3,74      | 5,75      | 5,64      | 2,34      | 2,06      | 1,75      | 1,90      | 4,09      | 3,96      |
| 11 | 1,64      | 1,77      | 3,74      | 3,60      | 5,62      | 5,70      | 2,10      | 1,83      | 1,88      | 2,10      | 3,98      | 3,93      |
| 12 | x         | x         | 3,74      | 3,94      | 5,92      | 5,94      | x         | x         | 2,18      | 2,00      | x         | x         |
| 13 | 1,74      | 1,66      | 3,70      | 3,84      | 5,62      | 5,70      | 1,96      | 2,18      | 1,92      | 1,86      | 3,88      | 4,04      |
| 14 | 1,78      | x         | 3,92      | 3,88      | 5,83      | 5,77      | 2,14      | x         | 1,91      | 1,89      | 4,05      | x         |
| 15 | 1,66      | 1,56      | 3,72      | 3,66      | 5,78      | 5,86      | 2,06      | 2,10      | 2,02      | 2,22      | 4,12      | 4,30      |
| 16 | 1,78      | 1,66      | 3,80      | 3,86      | 5,88      | 5,84      | 2,02      | 2,20      | 2,08      | 1,98      | 4,10      | 4,18      |
| 17 | 1,64      | 1,66      | 3,72      | 3,66      | 5,62      | 5,54      | 2,08      | 2,00      | 1,90      | 1,88      | 3,98      | 3,88      |
| 18 | 1,56      | 1,66      | 3,48      | 3,44      | 5,54      | 5,50      | 1,92      | 1,78      | 2,06      | 2,06      | 3,98      | 3,84      |
| 19 | 1,62      | 1,50      | 3,42      | 3,56      | 5,64      | 5,72      | 1,8       | 2,06      | 2,22      | 2,16      | 4,02      | 4,22      |
| 20 | 1,55      | 1,54      | 3,52      | 3,64      | 5,66      | 5,70      | 1,97      | 2,10      | 2,14      | 2,06      | 4,11      | 4,16      |
| 21 | X         | 1,46      | 3,80      | 3,78      | 5,78      | 5,70      | x         | 2,32      | 1,98      | 1,92      | x         | 4,24      |
| 22 | 1,60      | 1,50      | 4,08      | 4,09      | 6,14      | 6,26      | 2,48      | 2,59      | 2,06      | 2,17      | 4,54      | 4,76      |
| 23 | 1,74      | 1,60      | 3,80      | 3,76      | 5,76      | 5,74      | 2,06      | 2,16      | 1,96      | 1,98      | 4,02      | 4,14      |
| 24 | 1,60      | 1,56      | 3,62      | 3,74      | 5,58      | 5,56      | 2,02      | 2,18      | 1,96      | 1,82      | 3,98      | 4,00      |
| 25 | 1,52      | 1,50      | 3,64      | 3,70      | 5,58      | 5,56      | 2,12      | 2,20      | 1,94      | 1,86      | 4,06      | 4,06      |
| 26 | 1,58      | 1,60      | 3,68      | 3,88      | 5,86      | 5,84      | 2,10      | 2,28      | 2,18      | 1,96      | 4,28      | 4,24      |
| 27 | 1,58      | 1,56      | 3,50      | 3,54      | 5,70      | 5,62      | 1,92      | 1,98      | 2,22      | 2,08      | 4,12      | 4,06      |
| 28 | 1,52      | 1,52      | 3,54      | 3,58      | 5,66      | 5,38      | 2,02      | 2,06      | 2,12      | 1,8       | 4,14      | 3,86      |
| 29 | 1,80      | 1,68      | 3,64      | 3,72      | 5,50      | 5,52      | 1,84      | 2,04      | 1,86      | 1,80      | 3,70      | 3,84      |
| 30 | 1,55      | 1,65      | 3,75      | 3,78      | 5,57      | 5,62      | 2,00      | 2,13      | 1,82      | 1,84      | 4,02      | 3,97      |